Lei 8,80

ISBN 973-30-0147-3

EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ, BUCUREȘTI — 1989

GEOGRAFIA MEDIULUI ÎNCONJURATOR

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI ÎNVĂȚĂMÂNTULUI

GEOGRAFIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

MANUAL PENTRU CLASA A XI-a

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI ÎNVĂȚĂMÎNTULUI

VICTOR TUFESCU
Prof. univ. dr. doc.

GRIGORE POSEA
Prof. univ. dr. doc.

AUREL ARDELEAN
Prof. gr. I

Coordonator : prof. univ. dr. docent VICTOR TUFESCU

GEOGRAFIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

MANUAL PENTRU CLASA A XI-a

EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ, BUCUREȘTI

Manualul a fost elaborat pe baza programei aprobate de Ministerul Educației și Învățămîntului, cu nr. 38 000/1978. Revizuit în anii 1979 și 1982 (pe baza programei aprobate cu nr. 39 438/1980).

Reeditare pentru anul școlar 1989/1990

ISBN 973-30-0147-3

Redactor : Prof. gr. I VASILE VĂRĂȘTEANU
Tehnoredactor : ELENA PETRICĂ
Ilustrația : FLORIN STĂNESCU
Coperta : VICTORIA ȘTEFĂNESCU

1

PROBLEME TEORETICE

NOȚIUNEA DE MEDIU ÎNCONJURĂTOR

GEOGRAFIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR, RAMURĂ DE SINTEZĂ A GEOGRAFIEI

Dacă și unele animale superioare își aleg mediul de viață, astfel ca acesta să fie prielnic pentru procurarea hranei și pentru adăpostire, încă de pe primele trepte ale preistoriei omul a făcut mai mult: a căutat *să cunoască* mediul înconjurător, *să-i folosească însușirile* pentru adăpostire și apărare, pentru procurarea hranei și a materialelor necesare vieții lui (pietre, lemn, scoici). A devenit, cu alte cuvinte, conștient de ceea ce se află în jurul lui, punînd în balanță avantajele și primejdiile pe care le pot da la iveală locurile în care trăia, pentru asigurarea celor necesare vieții.

Dacă silit de împrejurări — producerea unor catastrofe naturale (ca de pildă: inundații, incendieri de păduri și pajiști, surpări, erupții vulcanice etc.), ori de vreo invazie a altor cete de oameni — a înaintat în ținuturi mai puțin prielnice, mai aride ori cu ierni geroase, omul a dovedit o mare capacitate de adaptare, diferențiindu-se ca ocupații și ca unelte folosite, ca mod de viață, îmbrăcăminte, hrană, de zona anterior locuită. În felul acesta, limitele spațiului locuit de specia umană *(oicumena)* s-a extins necontenit. Puterea lui de adaptare, mai mare decît a tuturor animalelor, s-a datorat tocmai rațiunii, care l-a dus la *cunoașterea calitativă a mediului înconjurător*, la aprecierea posibilităților lui pentru existența speciei umane și la explicarea — mai naivă sau mai exactă — a fenomenelor din jur. În decursul evoluției lui istorice, omul, cu firea lui cercetătoare, a adîncit și lărgit continuu cîmpul cunoașterii și al explicării cauzale a fenomenelor naturale din jur. În felul acesta s-a dovedit mai puternic decît toate celelalte viețuitoare.

Drumurile pentru comerț ale fenicienilor și grecilor antici, cu stabilirea de noi orașe pe țărmuri depărtate (ale Africii de nord, ale Spaniei, ale Mării Negre etc.), dar mai ales marile descoperiri geografice începute din ultima parte a secolului al XV-lea și continuate pînă în secolul al XIX-lea, au dus nu numai la cunoașterea aspectelor întregului Glob pămîntesc, dar au dat și posibilitatea unor fructuoase comparații, unor explicații cauzale și sinteze din care a ieșit geografia modernă. Aceasta reprezintă fundamentarea însăși a *geografiei mediului înconjurător*.

MEDIUL NATURAL ŞI MEDIUL GEOGRAFIC

În scurta etapă a istoriei geologice a Pămîntului, de la apariţia omului preistoric pînă în prezent, s-au produs multe modificări în peisajul geografic al Globului, unele prin cauze naturale (schimbări climatice, transgresiuni marine, erupţii vulcanice, cutremure distrugătoare etc.), altele datorate intervenţiei omului. În vremurile străvechi schimbările antropice au fost minime (mărunte poieniri în jurul locuinţei, gropi-capcane pentru vînătoare, mici construcţii pentru adăposturi etc.), natura refăcînd prin propria-i vigoare neînsemnatele breşe produse de activitatea omenească.

Cînd omul preistoric a trecut la agricultură — cu 4—5 milenii înaintea erei noastre — modificările în mediul înconjurător au început a lua oarecare amploare prin despăduriri, prin acumulări de ape pentru irigaţie (în Egiptul antic, Mesopotamia, China etc.), prin terasarea terenurilor în pantă, creînd peisaje specifice, ca în China sudică, Filipine etc. Dar nici aceste modificări n-au fost prea mari.

Mult mai mari schimbări s-au produs în ultimele două veacuri, datorită *industriei, înmulţirii tot mai accentuate a populaţiei* («explozia demografică»), *aglomerării crescînde a locuitorilor* în mari centre orăşeneşti (189 oraşe au depăşit un milion de locuitori), *îndesirii căilor de transport* (rutiere, feroviare, navale, aeriene), care pe alocuri devin predominante în peisajul locurilor, *defrişărilor pe mari întinderi*, ce antrenează eroziunea terenurilor, *deversării de substanţe nocive în apele curgătoare* sau *eliminării lor în atmosferă* etc. **Mediul natural**, care ocupa cu veacuri în urmă întregi zone terestre, a fost treptat înlocuit cu o natură transformată de om, împînzită cu aşezări omeneşti, cu terenuri cultivate, cu exploatări miniere în galerii, sau cu mari descopertări la suprafaţă, cu păduri de sonde, cu mari uzine fumegînde, cu oraşe în care aspectele naturale au dispărut aproape cu totul: piatra, betonul şi metalul, plus fumul coşurilor şi gazele de eşapament ale autovehiculelor, luîndu-le locul. Acest mediu transformat de om în măsură mai mare ori mai mică s-a numit **mediu geografic**. Unii oameni de ştiinţă au folosit şi termenul de **mediu umanizat**, care semnifică acelaşi lucru, dar prezintă inconvenientul unei oarecare denaturări a sensului de „umanizare" de la accepţiunea pozitivă pe firul istoriei culturii, la cea de deteriorare, de dereglare datorită omului.

TERMENI APROPIAŢI NOŢIUNII DE MEDIU ÎNCONJURĂTOR

În vremea din urmă se foloseşte tot mai frecvent termenul de **mediu înconjurător** sinonim celui de *mediu geografic*. Termenul de *mediu înconjurător* a părut mai acceptabil, putîndu-se folosi de toate ştiinţele naturii. El este adoptat în mod oficial în documentele de partid şi în întreaga legislaţie pentru protecţia mediului.

Cu înţeles apropiat este termenul francez **environnement**, extins şi în literatura ştiinţifică de limbă engleză, apoi folosit şi în alte limbi ale lumii. Pornind

de la accepţiunea primordială a cuvîntului (environ — împrejurime, vecinătate) pe care specialiştii îl utilizau pentru a diferenţia spaţiul construit al unei aşezări omeneşti de natura nemodificată din jur, atribuindu-i adesea şi un conţinut funcţional (periurban), el s-a generalizat pe plan internaţional; termenul se suprapune în mare parte celui de mediu înconjurător.

În vorbirea curentă se mai foloseşte şi termenul, tot de origine franceză, **mediu ambiant**, care are însă un înţeles mult mai larg, putînd cuprinde şi semnificaţii de ordin psihologic, artistic, social (ambianţă veselă ori tristă, mediu artistic, mediu moral etc.). Fiind oarecum diferenţiat prin semnificaţie de noţiunea de mediu înconjurător, nu l-a putut înlocui pe acesta.

Încă din perioada interbelică, un mare geograf al nostru, *George Vâlsan*, a introdus şi definit în literatura noastră ştiinţifică termenul de **peisaj geografic**, cu semnificaţie apropiată. Spre deosebire de cuvîntul *peisaj* cu înţeles de privelişte, ce se poate referi nu numai la înfăţişarea locurilor, ci şi la anumite aspecte selective, folclorice, culturale (de unde expresiile: peisaj etnografic, peisaj folcloric, cultural) şi chiar cu nuanţe sentimentale (în figuri poetice de stări sufleteşti), termenul de *peisaj geografic* reprezintă *aspecte vizibile* şi *de durată*, rezultate ale interacţiunilor diverselor elemente şi fenomene geografice care se condiţionează reciproc într-un ţinut oarecare. Prin asemenea trăsături care-l caracterizează, peisajul geografic este nerepetabil în absolut toate trăsăturile lui specifice. Noţiunea aceasta, complementară celei de mediu înconjurător, poate servi la definirea lui.

Cu unele similitudini, apare şi termenul de provenienţă germană, folosit în bibliografia sovietică, de **landşaft**, porţiunea teritorială cu trăsături proprii, diferenţiată de cele din împrejurimi, ca rezultat al interacţiunii elementelor constituente, care-l individualizează.

Mulţimea termenilor cu înţeles apropiat a rezultat în faza căutărilor şi a precizării terminologiei acestui mod nou de interpretare a geografiei locurilor, în raport cu trebuinţele societăţii omeneşti, inerente înainte de cernerea şi selectarea lor definitivă. Pentru ţara noastră, termenul de *mediu înconjurător* apare ca deplin fixat.

DEFINIREA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Dacă peisajul geografic cuprinde numai elementele vizibile, iar mediul înconjurător include şi elemente invizibile (temperatura aerului, presiunea şi mişcarea maselor de aer, umiditatea din sol etc.) şi unul şi altul privesc componentele nu ca o sumă de obiecte puse grămadă, ci strîns corelate şi intercondiţionate unele cu altele. O amplă întreţesere de legături reciproce face din mediul înconjurător *o unitate*, care acţionează ca un organism: cînd se deteriorează una din componente suferă modificări şi altele cu care se află în mai strînsă interdependenţă. Această unitate se poate afla într-o deplină armonie a ansamblului ei şi atunci mediul respectiv se menţine în echilibru, după cum se poate afla în diferite stadii de deteriorare, pînă la apariţia unor dezechilibre în plină evoluţie, cînd el

este supus modificărilor. Aceasta se produce de cele mai multe ori ca urmare a unei exploatări excesive a uneia sau mai multora dintre elementele constituente; de pildă, defrişarea rasă a unor terenuri în *pantă accentuată*, fără aplicarea măsurilor de asigurare a stabilităţii acelor terenuri, ori *aglomerarea la păşunat* a unui număr prea mare de vite pe unele pajişti (suprapăşunat), *poluarea apelor* cu substanţe nocive etc. În asemenea situaţii, unitatea dintre componentele mediului înconjurător se destramă treptat, putînd fi restabilită numai prin reamenajări raţionale.

Mediul înconjurător reprezintă în primul rînd obiectul de studiu al *geografiei*, care este demult definită ca *ştiinţa relaţiilor dintre geosfere*, privite pe plan planetar sau delimitate regional, adică tocmai a intercondiţionărilor reciproce dintre componentele mediului înconjurător. Dar dacă geografia cuprinde întregul ansamblu de relaţii din componenţa acestuia, sînt şi alte ştiinţe care cercetează cîte una din componente (meteorologia — atmosfera, hidrologia — hidrosfera, geologia — litosfera, sau dintre disciplinele practice: silvicultura — fondul forestier, agronomia — terenurile de folosinţă agricolă etc.). Prin aceasta, mediul înconjurător este şi *obiect de cercetare interdisciplinară*.

Un rol deosebit de însemnat în cercetarea mediului înconjurător îl au ştiinţele biologice, care se ocupă în afara studierii vieţuitoarelor în sine şi cu studierea raporturilor dintre acestea şi mediul lor de viaţă (ecologia), ele înregistrînd sensibil orice schimbare produsă în componentele mediului înconjurător şi pot constitui un indicator al gravităţii deteriorării lui. Cercetarea ecologică a devenit astfel larg cuprinzătoare, incluzînd, în afara relaţiilor dintre specii şi populaţii floristice şi faunistice ca ansambluri, pe acelea cu condiţiile abiotice ale mediului, a cărui unitate poate fi reglată de multe ori prin componenta biotică. De pildă un versant degradat prin eroziune poate fi stabilizat fie prin împădurire, fie prin plantaţii pomicole şi ierburi perene cu radiculaţie adîncă (de pildă lucernă) etc. Prin aceste posibilităţi ecologia se asociază strîns cu geografia în studierea mediului înconjurător şi în găsirea remediilor pentru reechilibrarea acestuia în caz că se află pe cale de deteriorare.

MEDIUL ECOLOGIC ŞI MEDIUL GEOGRAFIC

Între ecologie şi geografia mediului înconjurător există totuşi unele deosebiri. De pildă, pentru biologie mediul înconjurător se extinde oriunde este viaţă, deci chiar în adîncurile oceanului, pe cînd pentru geografie, mediul înconjurător se localizează în cea mai mare parte la limita de interferenţă a geosferelor, inclusiv antroposfera. Acolo mediul capătă maximum de complexitate, iar geografia ca ştiinţă a relaţiilor dintre geosfere îşi găseşte principalul său domeniu de cercetare.

Trebuie neapărat să adăugăm încă un caracter esenţial: *pentru geografie, mediul înconjurător se referă la cel din jurul omului;* mediu înconjurător nu poate exista, în accepţiunea geografică, fără om. Aşadar mediul înconjurător se extinde, în înţeles geografic, cu deosebire în arealul locuit de om, chiar unde acesta se află la limita extremă a răspîndirii lui (în vremea din urmă chiar pe ţărmurile Antarctidei, în zonele înalte ale atmosferei, în adîncurile oceanelor cercetate de om chiar prin sondaje etc.), nu însă unde el este total absent.

Aşa cum arătam mai înainte, de la mediul natural s-a trecut în decursul timpului, pe întinderi tot mai mari, la mediul antropizat. Dar nu prezenţa omului în sine se face vizibilă în acest cadru, ci apar concrete, în primul rînd, înfăptuirile rezultate din activităţile lui (case, drumuri, cîmpuri cultivate, fabrici etc.). Deci *omul este prezent prin creaţia sa*, prin rezultatul muncii sale. Iată pentru ce mediul înconjurător poate include destul de frecvent şi un fond de elemente social-economice. Întreţeserea dintre cadrul natural (inclusiv biotic) şi aşezările omeneşti este atît de strînsă, încît atunci cînd implantarea acestora din urmă este raţional făcută, echilibrul naturii, chiar mai profund transformată de om datorită dezvoltării civilizaţiei, se menţine în bune condiţii, construcţiile omeneşti nedeteriorînd natura locurilor.

Despre însemnătatea cunoaşterii acestor relaţii reciproce s-a atras atenţia de multă vreme prin acea definire dată geografiei încă din secolul al XIX-lea, *«ştiinţa Pămîntului ca locuinţă a omului»* (Carl Ritter). Concret ilustra această idee scriitorul rus I.S. Turgheniev prin cuvintele *«natura este un atelier, iar omul muncitorul care lucrează în el»*. Totul este să se lucreze ca într-o gospodărie bine îngrijită, care se doreşte înfloritoare.

Economia trebuie să ţină seama de condiţiile de mediu. Progresul tehnic, datorită căruia puterile omului s-au înzecit şi chiar însutit în anumite privinţe, i-au dat acestuia o anumită independenţă faţă de mediu. S-a crezut că se poate merge foarte departe pe această cale (menţionînd de pildă trăirea omului chiar în mediul artificial, ca al unei nave cosmice). Dar astăzi este bine cunoscut faptul că nu trebuie să se nesocotească legile naturii, căci această nesocotire poate zdruncina însăşi evoluţia normală a mediului înconjurător. Numai cînd cunoaştem îndeaproape modul de desfăşurare a proceselor şi fenomenelor naturii acţionăm în conformitate cu sensul firesc al evoluţiei acestora, putem reuşi să transformăm mediul înconjurător potrivit scopurilor noastre, fără a produce dezechilibre şi distrugeri în natură. Numai aşa se pot evita unele dezastre pricinuite de lăcomia unor exploatări excesive, din care avem destule exemple în lume şi ale căror consecinţe au fost ruinarea şi scoaterea din circuitul economic a unor regiuni altădată bogate şi prospere.

Se vede că cele două noţiuni — *mediu ecologic* şi *mediu geografic* — nu se suprapun, dar nici nu se exclud una pe alta; ele sînt complementare şi ambele necesare interpretării în ansamblu a mediului înconjurător.

LECTURI AJUTĂTOARE

— A. ROŞU şi IRINA UNGUREANU — *Geografia mediului înconjurător* (Edit. Didactică şi Pedagogică, 1977).
— S. NEGUŢ. — *Un singur Pămînt* (Edit. Albatros, 1979).

ELEMENTE-COMPONENTE ALE MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Conţinutul mediului înconjurător reprezintă o îmbinare de extremă complexitate de elemente naturale întrepătrunse şi dinamic corelate între ele, la care se adaugă în multe locuri construcţii omeneşti ce modifică peisajul natural, creînd structuri funcţionale ce s-au diferenţiat de cadrul natural primordial în decursul evoluţiei istorice. Acestea pot fi grupate în trei categorii: **elemente primare**, care reprezintă fundalul naturii fizice, neînsufleţite, **elemente derivate**, care s-au dezvoltat pe seama celor dintîi (pe care au reuşit să-l transforme), reprezentînd mediul biotic (vieţuitoarele) şi **elemente antropice**, introduse de om prin activităţile sale conştiente. O sumară caracterizare a fiecăreia dintre aceste categorii este necesară pentru înţelegerea structurii mediului înconjurător.

COMPONENTELE PRIMARE

Componentele naturii neînsufleţite, cuprinse în trei geosfere — litosfera, atmosfera, hidrosfera — dau în cea mai mare măsură specificul planetei noastre ca unicat în sistemul solar. Dacă partea superioară a scoarţei terestre apare doar uşor diferenţiată ca roci componente faţă de unele planete, atmosfera şi hidrosfera prezintă deosebiri fundamentale.

Mediul pe Terra — un unicat*. Sîntem atît de obişnuiţi cu natura Terrei, încît întreaga ei alcătuire ni se pare cu totul firească. Poate aşa se explică de ce pînă în ultimele două veacuri oamenii nici nu au investigat mai de aproape constituenţii naturii înconjurătoare. Chiar în prezent mulţi oameni nu-şi dau seama că din infinitatea de posibilităţi (agregare, selecţie şi îmbinare a componenţilor mediului exterior al Terrei) planeta noastră a ajuns la o excepţională armonizare a elementelor propice vieţii, cum nu se mai află nicăieri în întregul sistem solar.

Astăzi, dispunem de cunoştinţe destul de amănunţite, culese de sonde spaţiale lansate în apropierea diferitelor planete, pentru a ne putea da seama că unele dintre acestea nu au atmosferă sau au una extrem de rarefiată (pe Marte doar 1 % din cea terestră), că temperaturile variază în limite incompatibile cu viaţa (sute de grade căldură sau geruri apropiate de zero absolut), că presiunea atmosferică este ca şi inexistentă (Marte) sau de 90 de ori mai mare decît pe Terra (Venus), că gazele ce compun „atmosfera" unor planete sînt acidul sulfuric (Venus), amoniac şi metan (Jupiter) sau alte gaze distrugătoare.

Se vede că din întregul nostru sistem planetar numai pe Terra sînt reunite condiţiile cele mai favorabile dezvoltării biosferei.

ATMOSFERA PĂMÎNTULUI PROPICE VIEŢII

S-a spus, pe drept cuvînt, că omul trăieşte pe fundul unui ocean de aer pe care-l respiră. De temperatura, de compoziţia chimică şi de presiunea acestuia depind existenţa vegetaţiei şi faunei care, la rîndul lor, îşi pun amprenta pe felul de viaţă al omului.

* Elevii de la liceele în care este prevăzută o oră pe săptămînă nu au obligaţia de a studia textele barate.

Cînd a început a se forma atmosfera terestră şi modul în care ea a evoluat în decursul erelor geologice, pînă să ajungă la compoziţia actuală nu este încă bine cunoscut. Se presupune doar că, într-o anumită epocă depărtată, dioxidul de carbon se afla într-o proporţie mai mare, vegetaţia luxuriantă din mezozoic reprezentînd acumularea acestui component atmosferic în tulpinile plantelor. Se presupune (pe baza analizei aerului captiv aflat în calote glaciare foarte vechi) că proporţia oxigenului din atmosferă a sporit, datorită tocmai vegetaţiei, din cuaternarul inferior pînă astăzi cu 1%. Deci, o evoluţie treptată, extinsă pe sute de milioane de ani, a condus la situaţia actuală a compoziţiei şi structurii atmosferei.

În prezent, atmosfera este mai bine cunoscută decît interiorul Pămîntului. Ea reprezintă un amestec de gaze ce înconjură Globul pămîntesc ca un văl ce nu se dispersează în cosmos, datorită forţei de gravitaţie terestră. Desimea cea mai mare a învelişului gazos se află la contactul cu scoarţa şi scade în altitudine. Pînă la 29 de kilometri înălţime se cuprinde cea mai mare parte din aerul atmosferic (97%). Dincolo de această limită atmosfera devine din ce în ce mai rarefiată.

Din întreaga stratificare a atmosferei (v. fig. 1), un rol însemnat prezintă **ionosfera**, unde se produc procesele de ionizare. Razele gamma şi razele X, provenite de la Soare, avînd o mare energie, sînt absorbite de moleculele şi atomii de azot şi oxigen. În cuprinsul ei, se reflectă undele radio, înapoindu-se spre Pămînt, făcînd astfel posibile radiocomunicaţiile devenite indispensabile civilizaţiei actuale.

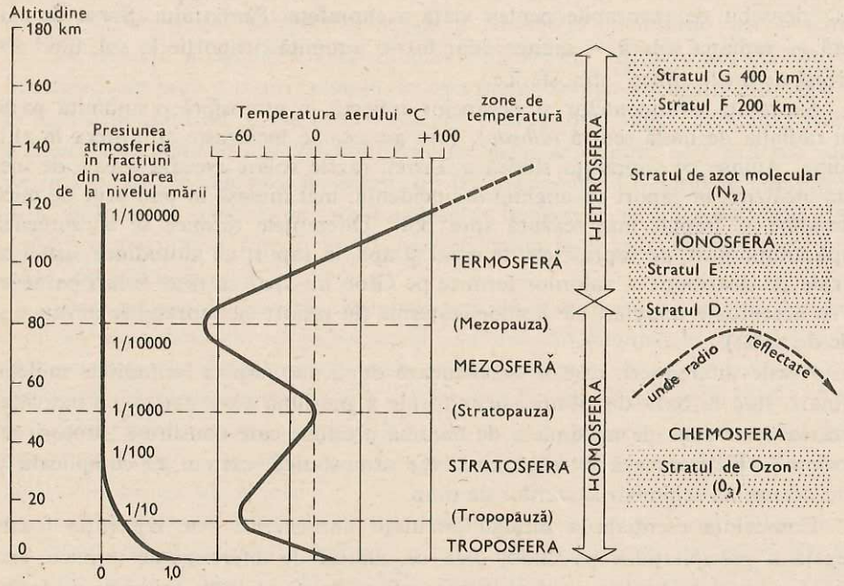


Fig. 1. Structura atmosferei terestre.

De asemenea, un rol deosebit de important prezintă ecranul de ozon (O_3) din stratosferă, ce protejează suprafața terestră împotriva radiațiilor ultraviolete — care în intensitatea cu care vin din spațiu pot fi ucigătoare. Pătura de ozon le absoarbe în cea mai mare parte, lăsîndu-le să treacă numai într-o proporție favorabilă proceselor vitale.

Se vede cît de complexă este structura atmosferei terestre atît de transparentă și aparent imaterială. Fără existența ei, o serie de fenomene cunoscute nouă și viața însăși nu ar fi posibile pe Pămînt.

Troposfera și clima. Din întreaga atmosferă, partea în care omul trăiește nemijlocit, și care influențează asupra activității lui zilnice, constituind o parte importantă a mediului înconjurător, este *troposfera*, ce se întinde în altitudine pînă la 11—13 km. În cuprinsul ei se produc schimbările vremii, ce dau în ansamblu caracteristicile climei. În raport cu vaporii de apă ce cuprinde, se diferențiază pe Globul pămîntesc zone umede și zone deșertice, și se materializează mari diferențieri ale învelișului vegetal, ale faunei, precum și în activitățile omenești.

În troposferă există și particule extrem de fine de praf care au rolul de nuclee de condensare a vaporilor de apă aflați în atmosferă, influențînd direct formarea norilor și producerea ploii. Prin marea dezvoltare a industriei și transporturilor auto în ultimele decenii, acestea au devenit noi surse de emanare în atmosferă a unor mult mai mari cantități de gaze, praf și particule active din punct de vedere chimic, care au intensificat formarea ceațurilor nocive de tipul *smogului*, în ținuturile cu climă umedă, și a ceațurilor albe, uscate. Fenomenul capătă proporții îngrijorătoare prin ceea ce se numește *poluare atmosferică*.

Prin modul de structurare a atmosferei terestre se explică încălzirea între limite deosebit de favorabile pentru viață a suprafeței Pămîntului. Sursa de căldură — radiația solară — ajunge doar într-o anumită proporție la sol, fiind absorbită de unele „filtre" atmosferice.

Suprafața continentelor și oceanelor reflectă în atmosferă o anumită parte din radiația de undă scurtă *(albedo)*. Prin aceasta se încălzește atmosfera în altitudine. Ajunse pe suprafața sferică a Terrei, razele solare creează areale de inegală încălzire, în raport cu unghiul de incidență: mai intensă în ținuturile de mică latitudine și treptat mai scăzută spre poli. Diferențele termice se accentuează după anotimpuri, pe suprafețele de uscat și ape, în raport cu altitudinea, astfel că hărțile de distribuție a valorilor termice pe Glob nu apar ca niște brîuri paralele, ci cu accentuate ondulări ale liniilor izoterme (în raport cu suprafețele acvatice și cele de uscat).

Aceste diferențieri, care se accentuează după anotimp la latitudinile mijlocii și mari, stau la baza distribuției neuniforme a presiunii atmosferice, cu individualizarea unor zone de maximă și de minimă presiune care constituie „motorii atmosferei". Ei generează întreaga circulație atmosferică, extrem de complicată și care determină schimbările stărilor de timp.

Consecința esențială a întregii circulații atmosferice este repartiția foarte inegală a precipitațiilor pe Glob, ceea ce, alături de diferențierile termice, creează fondul deosebirilor de peisaje geografice, de posibilități economice, de îndeletniciri omenești.

APELE ȘI MEDIUL ÎNCONJURĂTOR

Apa nu este un corp simplu cum credeau filozofii antichității, ci „unul dintre corpurile cele mai complicate din punct de vedere fizic și chimic, unul dintre cele mai greu de obținut în stare pură". Trecînd peste problemele încă nedeplin lămurite ale genezei și vechimii geologice a apei pe planeta noastră, constatăm că apa participă direct la caracterizarea mediului înconjurător.

Cea mai mare parte a hidrosferei intră în componența oceanelor și mărilor (97,2%). Apa de mare cuprinde însă în disoluție o cantitate de săruri (de sodiu, magneziu, calciu, potasiu etc.) care însumează în medie 35‰. Acestea constituie o sursă de materii prime, unele exploatate de multă vreme. Dar datorită lor această apă nu este bună de băut, nici de folosit în agricultură la irigații. Caracteristice sînt mișcările de suprafață ale apelor marine, fie în formă oscilatorie de *valuri*, fie de translație — *curenți oceanici*. Rolul curenților oceanici, bine cunoscut prin deplasarea apelor calde pînă în ținuturile polare și prin compensare a apelor reci spre zonele tropicale, cu influențe hotărîtoare asupra climei țărmurilor din apropiere, prezintă și o importanță economică în determinarea ariilor de pescuit. Însemnătate deosebită au și *mareele*, care constituie un adevărat ceasornic al timpului la țărmul oceanelor.

O mică parte din apele Globului (2,15% din total) se află imobilizate în ghețarii ținuturilor polare și în cei de pe munții înalți. Abia 0,62% reprezintă apele continentale de suprafață (rîuri, lacuri) și ape subterane. Ele sînt singurele ape dulci ce pot fi folosite în mod curent de omenire pentru băut, pentru industrie și în agricultură (irigații). Restul de 0,03% sînt vapori în atmosferă și umiditatea din sol. Toate aceste categorii se leagă în ansamblul circuitului apei în natură.

De pe mări și oceane se evaporă anual 335 000 km³ de apă care, sub formă de aer umed, de nori și ceațuri, plutește în atmosferă. Se mai adaugă încă 65 000 km³ de apă evaporată de pe continente (lacuri, rîuri, păduri, sol). Circulația generală a atmosferei mînă în direcții diferite aceste mase de vapori, care cad sub formă de precipitații fie din nou în ocean, fie pe continente. Circuitul se completează prin infiltrări în pămînt, cu crearea pînzelor freatice și de adîncime, prin curgerea pe pante (șiroaie, torenți, rîuri), prin reevaporare în toate stadiile, de la precipitații pînă la ocean.

Circuitul apei în natură, cu reîmprospătarea continuă a surselor de umiditate din atmosferă, din sol și de pe sol, este una din minunatele caracteristici ale planetei noastre. Zdruncinarea acestui echilibru firesc, în oricare sector al său (de pildă dereglarea infiltrării apei de precipitații în sol prin înlăturarea vegetației, amplificînd curgerea torențială pe pante, ori poluarea apelor cu substanțe nocive care ajung să infecteze chiar apele freatice) are consecințe în dereglarea altor componente ale naturii.

Este cunoscută folosirea apelor pentru navigație, pentru energetică, pentru agricultură (irigații), pentru edilitate și necesități gospodărești, în măsura în care încă din vremuri foarte vechi așezările omenești s-au înșirat de-a lungul rîurilor, pe malurile lacurilor, pe țărmul mărilor. În epoca contemporană crește vertiginos consumul de apă în lume.

Dacă în anul 1900 consumul mondial de apă era doar de 400 km^3, acesta a crescut pînă în 1975 de 7,5 ori, ajungînd la 3 000 km^3, iar urmînd ritmul actual de creştere a folosirii apei, se apreciază că în anul 2000 consumul de apă se va dubla. Pe plan mondial, în prezent, agricultura deţine cel mai mare consum (73%), pe locul al doilea urmînd industria (22%) şi numai pe al treilea loc consumul casnic (5%). Aceste proporţii se diferenţiază însă foarte mult după ţări.

Agricultura modernă foloseşte multă apă prin aplicarea sistemelor de aspersiune (pentru grîu, porumb, bumbac între 4 000 şi 7 000 m^3 de apă la un hectar, pentru sfecla de zahăr 7 000—9 000 m^3 la hectar, pentru orez 16 500 m^3 apă la hectar). Consumul de apă al oraşelor este în creştere impresionantă; iar la consumul casnic crescut în condiţii de viaţă mai ridicate se adaugă cel al curăţitului străzilor, stropitul parcurilor, spălatul automobilelor etc.

În ţara noastră, ca urmare a progreselor realizate în industrializare, în extinderea suprafeţelor irigate, în creşterea rapidă a oraşelor, volumul de apă utilizat în întreaga ţară a crescut de la 3 miliarde m^3 în 1960, la 10,5 miliarde m^3 în 1970 şi la circa 25 miliarde m^3 în 1980. În ţările în care poluarea apelor curgătoare s-a extins mult, acoperirea necesarului de apă potabilă a devenit o grea problemă, trecîndu-se frecvent la reciclarea apelor uzate.

TERITORIUL, SUPORT AL DEZVOLTĂRII CIVILIZAŢIEI UMANE

Individualizată din perioada cea mai veche a formării Pămîntului, *scoarţa terestră* a suferit transformări continue, paralel cu formarea structurii interne a Pămîntului. Ea se reazemă pe *manta*, constituită din materie minerală vîscoasă (în vreme ce *nucleul*, în partea centrală, are proprietăţi de lichid sub mare presiune). Separarea dintre scoarţa terestră şi manta se face printr-o suprafaţă numită *moho* (prescurtarea numelui Mohorovičič, a seismologului care a descoperit-o). La rîndul ei, scoarţa cuprinde două strate: unul inferior, continuu, alcătuit din roci bazaltice, numit *sima*, altul superior, discontinuu, din roci granitice, numit *sial*. Cel de-al doilea corespunde spaţiilor continentale, lipsind în bazinele oceanice. El constituie, de fapt, uscatul pe care trăim şi ne desfăşurăm activitatea.

Porţiunile scoarţei care formează continentele sînt mai groase decît în sectoarele oceanice. În total uscatul acoperă 29% din suprafaţa *Globului pămîntesc*. Ele sînt înconjurate de *platforme continentale* de mică adîncime, sub nivelul mării (pînă la 180 m), însumînd cam 6%. Le amintim, întrucît se integrează tot mai mult activităţilor omeneşti, nu numai prin pescuit şi navigaţie, dar şi prin exploatarea mării, iar, mai recent, prin foraje, chiar a hidrocarburilor.

Pe uscat s-au înălţat, în diferite perioade geologice, *şiruri de munţi* care se apropie de 7 000 m în America de Sud şi depăşesc 8 000 m în Asia. Un alt etaj al reliefului continentelor îl constituie *podişurile* de înălţimi diferite (pînă la peste

4 000 m), iar cel mai jos este etajul *cîmpiilor*, în mare parte acoperite cu depuneri aluvionare. Treptele mijlocii şi joase sînt cele mai populate, pe ele desfăşurîndu-se de fapt majoritatea activităţilor omeneşti. Mai rar, podişurile înalte, cu deosebire cele din zona caldă (ca de exemplu în Peru şi Bolivia, în Etiopia şi în mai multe podişuri asiatice), cuprind aglomerări umane.

Uscatul, format din continente şi insule, nu constituie numai suport pentru desfăşurarea vieţii omului şi a mai multor vieţuitoare adaptate respiraţiei în aer liber (inclusiv cea mai mare parte a speciilor vegetale), dar reprezintă şi principalul depozit al unor resurse minerale. Încă din timpuri vechi, omul a exploatat sarea şi unele minereuri metalifere (în ordine cronologică mai întîi cele de cupru şi de aur, apoi cele de fier şi multe altele, pînă la aluminiu, intrat în exploatare abia la sfîrşitul secolului al XIX-lea). Cărbunii încep a fi exploataţi din primele secole ale mileniului nostru, petrolul, deşi cunoscut din antichitate, este exploatat industrial abia din secolul al XIX-lea, iar gazele naturale numai din secolul al XX-lea. Anumite ţinuturi bogate în resurse minerale, şi îndeosebi cele de cărbuni (Ruhr, Silezia, Donbass etc.) au atras în ultima sută de ani multe industrii, începînd cu cele metalurgice, ajungînd să dea naştere la mari aglomerări omeneşti. Altele s-au dezvoltat ulterior, pe baza exploatărilor petrolifere sau a altor preţioase resurse naturale. După 1950 s-au extins tot mai mult exploatările de hidrocarburi pe platforma continentală, folosind foraje de pe platforme plutitoare (în Marea Nordului, Golful Mexic ş.a., iar mai recent, în Marea Neagră).

Pe uscat, unde scoarţa terestră se află în strînsă interferenţă cu aerul atmosferic, cu umiditatea şi schimbările regimului termic, unde influenţează nemijlocit şi vegetaţia, s-a dezvoltat o pătură subţire de *soluri* (30 cm pînă la 2 m). Ele sînt de culori diferite (roşu-cărămizii în zonele calde cu anotimp secetos, negre în ţinuturile temperate cu ploi nu prea multe, albăstrii în cele subpolare), de fertilităţi diferite, dar toate oferind posibilitatea dezvoltării învelişului vegetal. Omul a folosit solul pentru a face agricultură, pe care se reazemă producerea hranei lui. În forme primitive în trecutul îndepărtat, în forme mai evoluate în decursul istoriei (inclusiv cu ajutorul irigaţiei unde ploile lipsesc), în forme intensive în prezent, agricultura strîns legată de soluri a dat stabilitate aşezărilor omeneşti, apoi, pe baza ei, ca principal suport, şi a prelucrării resurselor minerale, s-a dezvoltat şi s-a îmbogăţit civilizaţia omenească.

COMPONENTELE DERIVATE

Apariţia vieţii pe Terra. Pînă nu de mult paleontologia plutea în nesiguranţă atunci cînd încerca să stabilească apariţia primelor forme de viaţă pe planeta noastră. O îndelungată perioadă din istoria Pămîntului, numită precambriană, era considerată *azoică*, adică lipsită de vieţuitoare. În unele formaţii petrografice aparţinînd sfîrşitului acestei ere s-au găsit urme de radiolari, spongieri, tabulate, moluşte... În forme şi mai elementare se apreciază că viaţa a apărut pe Terra cu circa 3,5 miliarde de ani în urmă.

Cunoştinţele acumulate în legătură cu apariţia vieţii pe Terra caută să identifice trecerea de la unii compuşi chimici minerali (de felul carbonaţilor, silicaţilor, fosfaţilor), cu structură relativ simplă, la structuri de mare complexitate, care alcătuiesc materia vie, ce se caracterizează prin proprietatea autoreproducerii şi prin proprietatea de a consuma substanţe minerale pentru procesele vitale. Cu toată marea diversitate la vieţuitoarele din zilele noastre şi a celor cunoscute din perioadele geologice, toate au o alcătuire comună, la bază stînd *celula vie.* Rămîn încă nedezlegate unele întrebări: cum a selecţionat natura, din cele 108 elemente chimice cunoscute astăzi, numai cîteva (circa 20), pentru a le îmbina într-un anume fel ca să ia naştere materia vie? Şi, cum s-a remarcat, aceste cîteva elemente sînt numai dintre cele uşoare, situate în partea superioară a tabelului lui Mendeleev.

Putem întrezări cît de îndelungată şi de complexă a fost constituirea biosferei care numără cam 1,5 milioane specii animale şi circa jumătate de milion de specii vegetale. Cît de tare şi totuşi cît de fragil este echilibrul interior al formaţiunilor

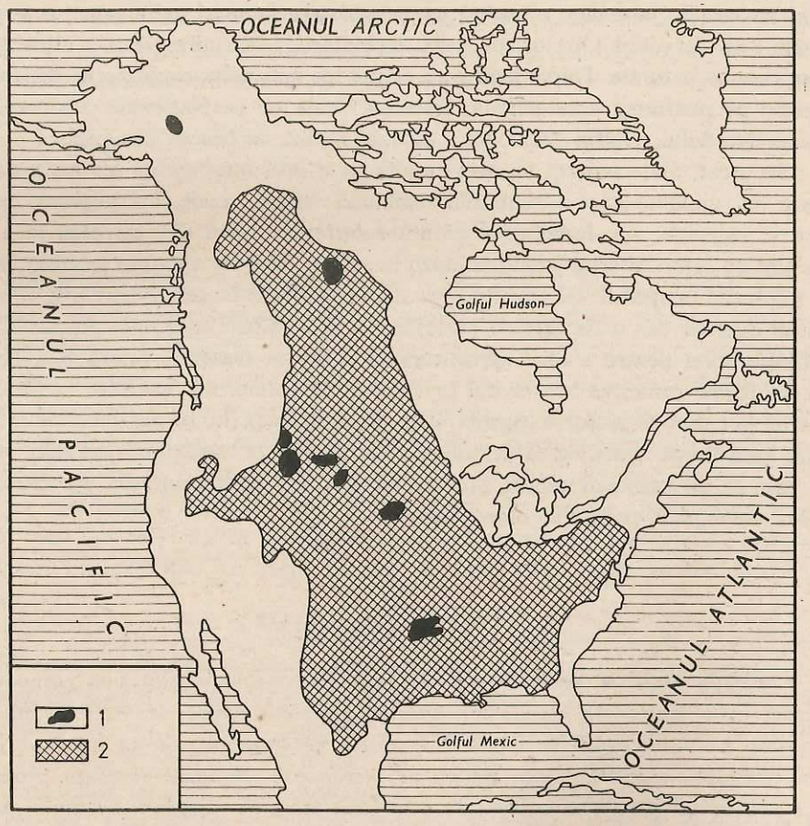


Fig. 2. Restrîngerea arealului bizonului în America de Nord:

1 — răspîndirea actuală; 2 — răspîndirea la începutul secolului XIX.

biosferei, care la rîndul lor şi-au creat ele însele condiţii specifice de mediu (de pildă solul pe care se dezvoltă vegetaţia), aducînd modificări treptate chiar şi învelişului atmosferic (creşterea proporţiei oxigenului). Orice distrugeri sau suprimări de specii de vieţuitoare (v. fig. 2) pot avea urmări nebănuite. Rezultă grija deosebită pe care trebuie să o arate omul atunci cînd aduce modificări însemnate în natură, ce pot periclita existenţa unor vieţuitoare luate ca specii ori ca ansambluri de specii pe anumite teritorii

Omul s-a obişnuit să vadă în vegetaţia şi fauna Globului doar resurse, şi s-a apucat să le exploateze uneori fără limite. Ele reprezintă însă mult mai mult decît aceasta: reprezintă pîrghia de echilibrare a mediului înconjurător, în afara căruia nici omul n-ar putea dăinui.

VEGETAŢIA, COMPONENTĂ ESENŢIALĂ A MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Plantele constituie nu numai una dintre componentele vizibile care imprimă caractere specifice mediului înconjurător, dar şi o constituentă care imprimă funcţionalitatea economică a diverselor teritorii, deoarece ea reprezintă surse de hrană, de combustibil, de materiale de construcţie, de adăpostire a aşezărilor omeneşti etc. Avînd posibilităţi de adaptare la modificările condiţiilor de mediu, vegetaţia naturală s-a extins — în formaţiuni diversificate — pe o bună parte a continentelor, constrînsă fie de uscăciune (în deşerturi), fie de frig (în zonele polare), de a ocupa întinderea acestora. Dată fiind însă intervenţia omului, vegetaţia naturală a suferit, pe mari întinderi, îndeosebi în decursul perioadei istorice, modificări pe alocuri pînă la dispariţia ei totală.

Studiul repartiţiei teritoriale a vegetaţiei se poate face *floristic,* urmărind fiecare specie în parte, sau *ecologic,* urmărind ansamblul organismelor vegetale şi animale care trăiesc pe un anumit teritoriu, în raport cu mediul şi în relaţiile cu celelalte organisme de pe teritoriul respectiv. Cel de-al doilea mod de abordare este mai adecvat cunoaşterii mediului înconjurător.

După densitate şi dimensiuni, vegetaţia de pe uscat a fost împărţită în patru mari sisteme ecologice, denumite **biohore:** *pădurile, savanele, pajiştile* şi *deşerturile.* Fiecare dintre acestea reprezintă reacţia fundamentală a vegetaţiei la influenţele climatice (în primul rînd ale umidităţii disponibile, în nuanţările care le diferenţiază, dar şi a condiţiilor de temperatură, de lumină etc.). Biohorele stau aşadar la baza clasificării structurale cu diferenţieri locale (habitate, fitocenoze).

Răspîndirea învelişului vegetal pe teritoriu se face în raport cu factorii menţionaţi. *Necesitatea de apă* a plantelor este determinantul principal, deoarece, pentru trebuinţele lor vitale (de creştere în primul rînd), plantele folosesc multă apă, îndeosebi în procesul de *fotosinteză,* prin care produc hidraţii de carbon, sub impulsul energiei solare (sub formă de lumină), avînd ca rezultat fixarea carbonului. Dar şi elimină multă apă prin transpiraţie, care nu este decît o evaporare a apei ajunsă la suprafaţa frunzelor. Bineînţeles, transpiraţia plantelor este

mai accentuată în zonele calde, și scade în cele reci. Diferențierile acestea au dus la o adaptare structurală a plantelor, în raport cu bilanțul hidric al ficărei zone.

În raport cu necesitatea de apă, plantele au ajuns să se diferențieze în *xerofite*, rezistente la uscăciune, caracteristice deșerturilor, plajelor, stîncăriilor golașe, *higrofite* în climatele umede, *hidrofite*, în ape curgătoare, lacuri, mlaștini. În zonele tropicale în care se succed un anotimp ploios și unul secetos, plantele *tropofite* au adaptări sezoniere (pierderea frunzelor în anotimpul secetos).

În raport cu *necesitatea de lumină* se produc adaptări ale formei coroanei arborilor din păduri sau o selecție pe perioade ale anului (de pildă înflorirea timpurie a unor plante ierboase: ghioceii, încă de sub zăpadă). Exemplul tipic este cel al pădurilor ecuatoriale sau tropicale umede, etajate, favorizînd captarea luminii (fig. 3). Fenomenul se repetă într-o oarecare măsură și în unele din pădurile noastre de foioase. În ținuturile subpolare, zilele lungi de vară ajung să suplinească prin lumină chiar deficitul de căldură, dînd o creștere extrem de rapidă plantelor, ceea ce schimbă în scurtă vreme înfățișarea locurilor.

Temperatura influențează direct ecologia plantelor, propulsînd desfășurarea proceselor fiziologice. Printr-o îndelungată selecție în timp, fiecare specie vegetală are o temperatură optimă, cînd funcțiile de fotosinteză, înflorire, fructificare etc. se produc în condițiile cele mai bune, după cum fiecare are un prag termic inferior și unul superior specific, dincolo de care supraviețuirea ei nu mai este asigurată. Așa se explică eșalonarea în latitudine a zonelor de vegetație naturală.

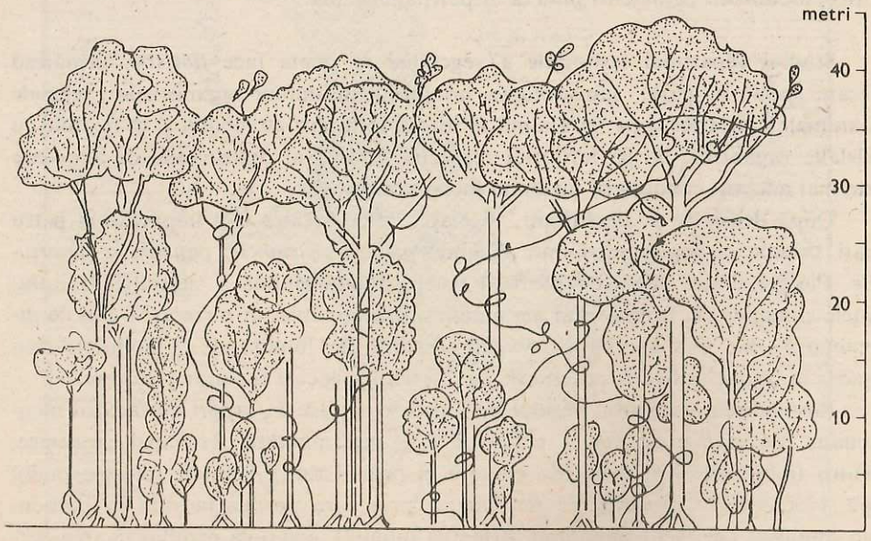


Fig. 3. Diorama a pădurii tropicale umede etajate.

Plantele verzi sînt singurele care au posibilitatea de a produce materie organică prin fotosinteză, captînd din atmosferă carbonul, iar din pămînt substanțe minerale. În acest mod, ele fixează anual circa 70 miliarde tone de carbon, și tot prin ele se eliberează în atmosferă oxigenul atît de necesar vieții. S-a afirmat chiar că oxigenul atmosferic este un produs al plantelor.

FAUNA ȘI ROLUL EI ÎN MODIFICAREA PEISAJULUI

Dacă plantele, fiind fixate prin rădăcini de locul din care-și procură hrana, au areale mai stabile și sînt mai direct expuse condițiilor climatice, animalele, putîndu-se deplasa datorită propriului lor sistem locomotor și putîndu-se adăposti (în scorburi, în vizuini, sub frunzare etc.), pot suporta variații mai mari de climă și prin aceasta au putința unei mai mari extinderi a arealului inițial de viață.

Organismul animal este și el legat de anumite limite termice (temperaturile joase provocînd înghețarea soluțiilor de săruri și a albuminelor din celule, iar temperaturile mai ridicate de 50—60° provocînd descompunerea fermenților și coagularea albuminelor). Animalele pot însă evita anumite situații extreme prin adăpostire (la umbră ori sub pămînt), prin schimbarea blănii scurte de vară cu blana groasă și pufoasă de iarnă, prin acumulare de grăsimi și prin hibernare pentru a putea suporta gerurile iernii, prin migrații sezoniere (păsările călătoare) etc. Dependența de oscilațiile de temperatură este fără îndoială mai accentuată la animalele cu sînge rece, la care corpul ia temperatura mediului (iar cînd aceasta nu mai convine, cad în amorțire). Față de variațiile termice, animalele s-au diferențiat mult, putînd suporta oscilații mari de temperatură *(euriterme)*, altele fiind însă foarte sensibile la acestea *(stenoterme)*, unele reușind să se adapteze îndeosebi la temperaturi coborîte, altele neputîndu-le suporta, rămîn în areale de climă caldă.

Adaptările lumii animale se fac și în raport cu *umiditatea*. Întrucît toate procesele vitale sînt legate de circulația apei în organism, există o limită a adaptării animalelor la uscăciune. Cu toate acestea se constată uimitoare adaptări ale unor specii la ariditatea deșerturilor.

Hrana este însă unul dintre cei mai importanți factori ecologici pentru lumea animală. O mare parte a acesteia se hrănește pe seama lumii vegetale. Cu toate că există de trei ori mai multe specii animale decît vegetale, volumul masei vegetale este cu mult mai mare (estimat pe întreg Globul pămîntesc la 2 337 km³) decît al masei animale, care ar încăpea în întregime într-un km³. O parte dintre animale — cele numite *eurifage* — consumă o hrană foarte variată (omnivorele, majoritatea erbivorelor ș.a.), avînd prin aceasta o mai mare independență în extinderea arealului speciei. Altele, numite *stenofage*, consumă o hrană cu totul specializată (de pildă, furnicarul mănîncă numai furnici) și se pot extinde teritorial numai în limitele în care trăiește prada.

În raport cu însușirile de adaptare arătate și cu altele (de pildă parazitismul, extrem de răspîndit, întrajutorarea prin simbioză, asocierea în colonii în care

indivizii ajung la anumite specializări, cum sînt diferenţierile individuale la albine şi la furnici), lumea animală s-a putut extinde de la ecuator pînă în ţinuturile polare, din mări pînă în vîrful munţilor înalţi, populînd practic întregul Glob pămîntesc. Ele s-au diferenţiat după mediul înconjurător. Unele sînt animale de *pădure* cu specii arboricole (ca veveriţa, jderul, maimuţele) sau terestre (mai ales mamiferele mari), altele de *stepă* şi *savană* (o amplă faună de erbivore şi prădători carnivori); unele trăiesc pe *lîngă ape*, unde îşi caută hrana, deşi aleargă şi pe uscat (hipopotamul, crocodilul etc.), altele trăiesc numai în ape (întreaga lume a peştilor). Nici deşerturile, munţii înalţi şi ţinuturile polare nu sînt total lipsite de vieţuitoare.

Prin vînătoare şi braconaj omul a distrus numai în vremuri apropiate: 102 specii de mamifere, alte 101 fiind pe cale de dispariţie, 173 specii de păsări, alte 388 aflîndu-se în pericol de dispariţie, şi tot astfel la reptile, 17 specii şi, respectiv, 81 etc. (v. şi fig. 4).

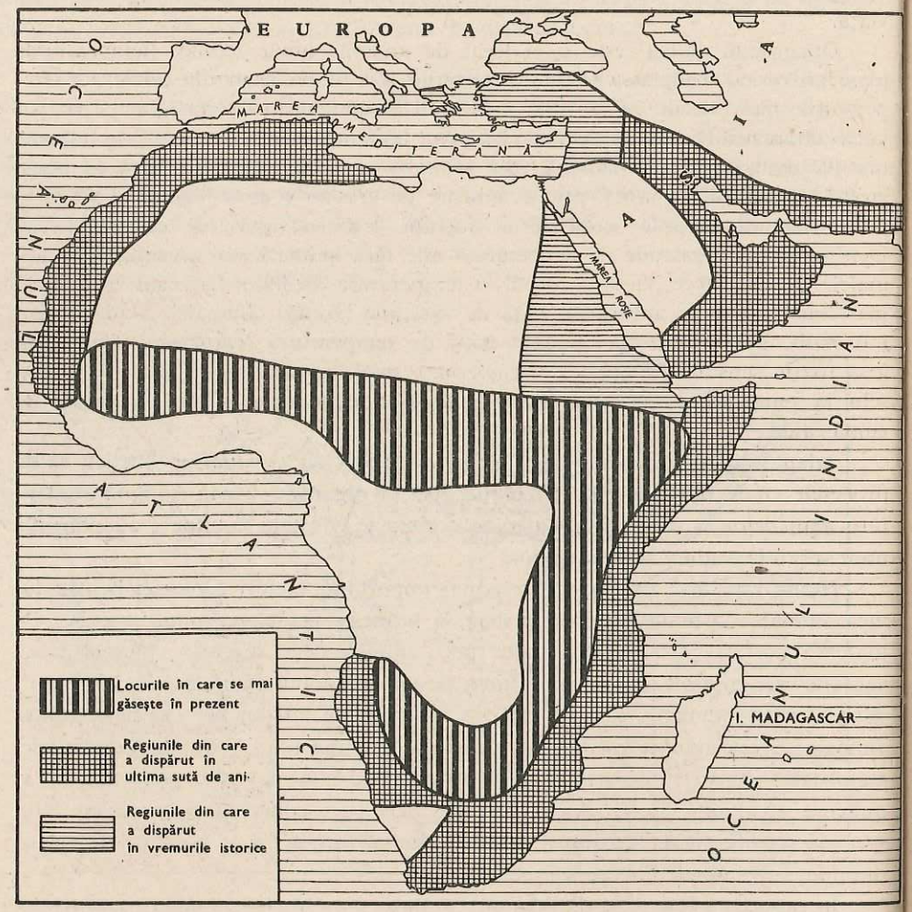


Fig. 4. Restrîngerea teritorială a arealului leului african.

SOLURILE — SINTEZĂ A INTERACŢIUNILOR DE LA SUPRAFAŢA USCATULUI

Spre deosebire de părerile mai vechi, care considerau solul ca un strat rezidual, lipsit de viaţă, ştiinţa actuală defineşte solul ca un strat dinamic în cuprinsul căruia se desfăşoară, fără întrerupere, numeroase şi foarte complexe procese chimice, fizice şi biologice. El prezintă anumite proprietăţi specifice care îl diferenţiază clar de substratul rocilor pe care s-a format.

În alcătuirea solului intră *particule anorganice* provenite din alterarea rocilor din suport, *particule organice* rezultate din substanţe vegetale şi animale descompuse (rădăcini, ciuperci, bacterii, viermi, insecte, rozătoare) care se pot fărîmiţa pînă la dimensiuni coloidale, contribuind la formarea *humusului* ce dă fertilitate solului, şi *apa*, care în sol poate ajunge o soluţie chimică complexă, ce asigură reacţiile necesare funcţiilor solului. La toate acestea se adaugă şi *gazele* în porii deschişi, care reprezintă de fapt aer atmosferic transformat ca urmare a reacţiilor din sol.

Factorii care contribuie la formarea solurilor *(factorii pedogenetici)* se împart în două categorii: unii pasivi, alţii activi. Cinci sînt aceşti factori: *materialul parental* (roca pe care s-a format), *formele de relief, timpul, clima şi activitatea biologică.*

Materialul parental este roca din substrat, supusă mai întîi dezagregării (prin fisurare şi fărîmiţare fizică), apoi alterării prin schimbări chimice care contribuie la o anumită structurare a solului.

Clima, unul dintre cei mai importanţi factori pedogenetici, influenţează formarea solului în primul rînd prin *precipitaţii*. Apa dizolvă substanţele chimice solubile şi le ionizează. Excesul de precipitaţii creează o migrare descendentă a componentelor solului, iar sărăcia lor favorizează urcarea prin capilaritate (datorită evaporării intense) a apelor freatice, care transportă cu ele şi sărurile din conţinut, pe care le depune la suprafaţă sub formă de eflorescenţe saline, ori cruste de carbonaţi de calciu *(calişă)*, de gips ş.a. Temperatura mai ridicată intensifică activitatea chimică, care se reduce la frig. Intensifică, de asemenea, activitatea bacteriană, ceea ce face ca în ţinuturile tropicale umede, bacteriile să consume în întregime vegetaţia moartă de pe sol, ceea ce împiedică participarea substanţelor organice şi, ca urmare, formarea humusului. Faptul acesta explică fertilitatea scăzută a solurilor tropicale. Situaţia se inversează în zonele de latitudini mijlocii, unde proporţia mare a humusului dă fertilitate remarcabilă solurilor.

Factorii biologici influenţează procesul de humificare (care reprezintă o oxidare lentă a substanţelor vegetale moarte) generînd humusul. Acizii organici, care iau naştere în timpul humificării, ajută la descompunerea mineralelor din materialul parental.

Chiar din prezentarea sumară a complicatului proces al formării solului ne dăm seama cîţi factori intervin şi cîte milenii s-au scurs pentru individualizarea diferitelor tipuri de sol.

Cu toate că pe sol se desfăşoară cea mai mare parte a activităţii umane şi prin el ne hrănim, deseori s-au manifestat neglijenţe condamnabile, care au dus la distrugerea solului prin eroziune.

Terra, planetă unică prin îmbinarea elementelor favorabile vieţii, a ajuns la o echilibrare între geosfere după o îndelungată şi minuţioasă combinare de elemente, de filtrare a radiaţiilor venite din Cosmos şi de intercondiţionări transformatoare a naturii brute iniţiale. Echilibrul la care a ajuns această minunată întocmire nu este imuabil. Unele componente au chiar un echilibru foarte fragil (de exemplu, filtrul ozonului din stratosferă, pe care-l sfîrtecă acum aeronavele supersonice, ori solul lăsat pe pante fără protecţia vegetaţiei etc.). Ruperea echilibrului naturii pe anumite areale continuă în lanţ, cu dereglări neaşteptate chiar în ţinuturile înconjurătoare sau mai depărtate, extinzînd mereu pustiirea locurilor. Rezultă îndatorirea fermă a lumii contemporane de a menţine cu cea mai mare grijă echilibrul natural al locurilor. Nici o componentă nu poate fi desfiinţată fără urmări, adesea neprevăzute.

COMPONENTELE ANTROPICE

Pornind de la necesitatea adăpostirii, omul, în expansiunea sa teritorială, a împînzit suprafaţa continentelor cu aşezări mari sau mici care introduc o notă proprie de înfrumuseţare sau de urîţire a peisajului natural. Prin activităţile sale, el a extins pînă departe de propria-i locuinţă insemnele prezenţei sale. Acestea au fost minime în faza vînătorii, mai accentuate în faza creşterii animalelor (aşezări cu ocoluri împrejmuite pentru vite, fîntîni pentru adăpători), ajungînd deosebit de evidente în ţinuturile preponderent agricole (de la defrişările din păduri, la deşelenirea unor întinse cîmpuri agricole, unde vegetaţia naturală este total înlocuită de cea cultivată, pînă la păienjenişul canalelor şi rigolelor de irigaţie). Transformarea mediului înconjurător ajunge maximă în cuprinsul marilor oraşe, a conurbaţiilor, în locurile de intense exploatări miniere (mai ales în sistemul de carieră) sau în centrele puternic industrializate, frecvent dominate de noxe, de halde, de reziduuri.

AŞEZĂRILE OMENEŞTI

Spre deosebire de celelalte mamifere care au pielea protejată de blană, omul a simţit mai mult decît acestea necesitatea de adăpostire pentru menţinerea temperaturii corporale medii, la 37°. Dacă în timpul cît exercită muncă fizică temperatura din spaţiul înconjurător poate coborî uşor sub 16—18°, în perioada de repaus este necesară o temperatură mai mare. Pentru aceasta omul şi-a construit locuinţe care diferă după climă: în ţinuturile reci, spaţiul interior este restrîns, iar uşa atît de mică, încît se intră pe brînci; în ţinuturile tropicale uscate, cu zile caniculare, casa este mai spaţioasă, fără ferestre sau cu ferestre mici, fără acoperiş, doar cu o pînză de vînt. În ţinuturile ploioase, acoperişul este dimpotrivă în pantă mare, ţuguiat, ca la vechile case din Munţii Apuseni ori din Maramureş, în nordul Europei, casa ţărănească norvegiană etc. În ţinuturile mediteraneene calde şi secetoase, casele au acoperişuri plate, în terase.

Trebuind să se apere chiar împotriva semenilor săi, în perioade de invazii, de lupte, de prădăciuni, aşezările omeneşti au avut, într-o îndelungată perioadă istorică şi rol strategic, fiind adesea fortificate (casele din Albania, ori cula argeşeană etc.). Pentru aceasta se preferau, împotriva avantajelor oferite de locurile înlesnite pentru aşezare, locurile greu accesibile, piscuri de munţi, povîrnişuri abrupte, ţinuturi înconjurate de ape ori de mlaştini etc. Aşezările sugestiv denumite *„cuiburi de vulturi"* de pe înălţimile povîrnite din Alpii de sud ori din Munţii Atlas (Kabylia) au fost treptat părăsite în ultimul secol, oamenii strămutîndu-se în aşezările mari de pe văi, căci apărarea nu mai era necesară.

A rezultat o mare varietate a tipurilor de aşezări rurale, de la cele *împrăştiate*, cu gospodăriile distanţate prin fîneţele de munte, cum sînt la noi cele din zona Bîrgăului, din Culoarul Branului, din Bihor etc., la *satele adunate*, din cîmpie (chiar compacte din sudul Transilvaniei), la *satul linear*, de-a lungul văilor sau a drumurilor (de unde denumirile „strassendorf", „Village-en-rue"), unele dintre ele cu corespondenţă şi în alte zone europene sau asiatice, pînă la *satul-stup*, lipit de povîrnişurile munţilor, în ţinuturile mediteraneene, îndeosebi în Italia (fig. 5).

Fig. 5. Tipul satului stup din zona mediteraneană.

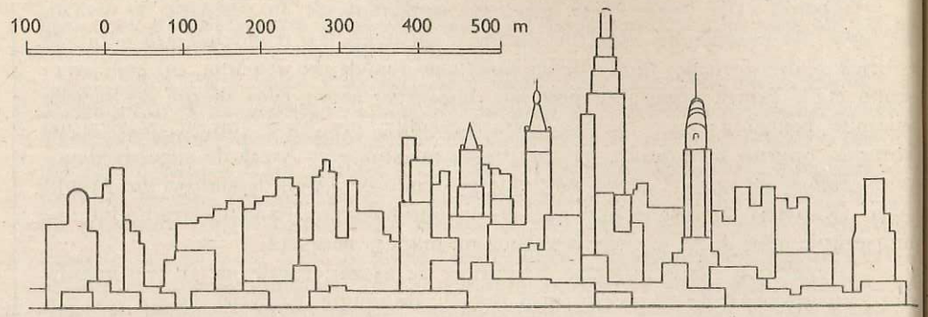


Fig. 6. Silueta oraşului New York, cu spaţiu compact, ocupat de clădiri.

Oraşul, şi îndeosebi marile centre urbane, transformă radical peisajul natural. S-a spus chiar că oraşul îndepărtează pe om de natură. Ca model al civilizaţiei tehnice, el îmbină unele contradicţii: confortul, amploarea activităţilor lui care atrage atîta forţă de muncă, intensitatea mijloacelor lui de comunicare etc. Unele ajung la suprapopulare, gigantism, care covîrşesc dimensiunile umane: haosul circulaţiei, stress-ul, pierderea contactului cu mediul natural. Dar marele oraş îşi aruncă tentaculele în toate direcţiile în mediul înconjurător. «Oraşul — scrie savantul francez Ed. Bonnefous — apare astfel de două ori distrugător: îşi distruge propria realitate, în interior, impurifică şi devorează cadrul natural, în exterior» (v. fig. 6).

În perioada actuală se observă o tendinţă de urbanizare generalizată în lume, care se remarcă pe de o parte prin creşterea oraşelor ca număr de locuitori, pe de altă parte prin ridicarea nivelului edilitar-gospodăresc al satelor.

CULTURILE AGRICOLE

Se poate stabili o anumită scară evolutivă a intervenţiei agriculturii în mediul natural. Aceasta s-a înscris în periodizarea istoriei, dar fiecare sistem (chiar cele mai primitive) se regăseşte undeva în lume şi în prezent, în forme specifice, care ne permit să reconstituim firul evolutiv al dezvoltării agriculturii.

Agricultura itinerantă este considerată sistemul cel mai elementar de culturi agricole, care constă din defrişarea unei mici porţiuni din pădurea ecuatorială, sau tropicală musonică, prin doborîrea arborilor şi arderea trunchiurilor căzute. Locul astfel defrişat, plin de cioate şi de ierburi se sapă cu un par ascuţit sau cu săpăliga în cuiburi, în care se pun laolaltă seminţe, bulbi ori rădăcini de plante cultivate. În cîţiva ani solul cultivat astfel se epuizează, locul este invadat de tufişuri şi buruieni, astfel că trebuie părăsit, defrişîndu-se un nou loc din pădurea tropicală.

Altă variantă a agriculturii itinerante se întîlneşte în *savană*, unde lupta nu se dă cu pădurea, ci cu desişul ierburilor înalte, care pot fi mai lesne incendiate îndeosebi în anotimpul secetos. La fel însă, ogoarele sînt părăsite după doi-trei ani, ca urmare a pierderii fertilităţii solului şi mai ales a formării unei cruste lateritice, roşie-cărămizie, dură la uscăciune.

În stepele tropicale, unde perioada de ploi este relativ scurtă, ca în Sahel (Africa), Podişul Deccan (India), în Llanos (America de Sud) etc. se ajunge la culturi unice pe suprafeţe întinse. Acestea pot fi de mei, de sorg, de porumb, de manioc, de arahide etc. Piedica în aceste ţinuturi o constituie seceta, care se poate extinde uneori cîţiva ani în şir, provocînd chiar foamete, cum s-a repetat în Sahel ani în şir. Sistemul acesta de agricultură a adus mari schimbări în natura locurilor prin procesul de „deşertificare", adică de extindere a deşertului spre savană, cauza esenţială datorîndu-se defrişărilor tot mai întinse în pădurea ecuatorială, precum şi incendierii ierburilor savanei, din partea unei populaţii care foloseşte tehnici agricole înapoiate.

Pe o treaptă mai înaintată se situează *agricultura tradiţională irigată*, specifică pentru Asia Musonică (îndeosebi China, Vietnam, Filipine), dar şi în Orientul Apropiat (Cîmpia Mesopotamiei), precum şi în Africa (Egipt, Madagascar, Valea Nigerului mijlociu). Împotriva secetei se folosesc irigaţiile. Ţinuturile de cîmpie sînt împărţite în parcele geometrice, cu canale între ele; pe cele cu terenuri în pantă, urcînd pe alocuri şi în munţi, s-au construit trepte în terase, cu marginile puţin ridicate ca să ţină apa (fig. 7). Cultura principală este cea de orez. Se folosesc puţine animale, iar munca se face mai mult manual: de la gunoit, la răsădit în apă, la seceriş. O minuţioasă practică a udatului a creat cutume în ce priveşte distribuţia apei (ceea ce s-a numit „rîndul la apă"). Acest sistem de agricultură, cu producţii stabile şi relativ ridicate, s-a practicat pînă nu demult şi în Europa medite-

Fig. 7. Agricultură irigată, pe terase, în nordul insulei Luzon (Filipine) pe un versant la aproape 1 000 m înălţime.

Fig. 8. Peisaj agricol pe valea Nilului, cu canale de irigaţie.

raneană (Italia, sudul Spaniei...). Deşi a adus schimbări însemnate în peisaj (specifice în China de sud, în Filipine), ele nu au deteriorat terenurile, terasarea frînînd procesele erozionale. În genere ele dau naştere unui peisaj plăcut, cu plantaţii marginale (fig.8).

În secolul al XIX-lea, paralel cu o înmulţire mai accentuată a populaţiei, s-a trecut la *agricultura extensivă* care a ocupat ţinuturi folosite odinioară la păstorit, cum au fost cele din sud-estul european (în nordul Mării Negre, în ţara noastră, în Ungaria), în centrul şi vestul S.U.A. şi Canadei, în Argentina etc. În acest sistem locul principal îl deţin cerealele (grîul, porumbul, orzul etc.), iar în subsidiar, alte culturi. S-au creat marile grînare ale lumii, cu excedente pentru export. Pe aceste locuri s-a extins treptat mecanizarea, ajungîndu-se pe alocuri (de pildă în centrul şi vestul S.U.A.) la ceea ce s-a numit „agricultura fără ţărani", în care mecanizarea ia proporţii deosebite. În unele locuri, mai ales unde predominau loturile mici individuale, pe terenuri în pantă, s-a dezlănţuit eroziunea. Dar mai mult decît arăturile din deal în vale, pe linia de cea mai mare pantă, defrişările au accentuat acest proces distructiv.

O bună practică agricolă, cu sisteme de rotaţie a culturilor şi cu gunoire, cu arături de-a latul pantei, a menţinut sute de ani fertilitatea solului în multe regiuni ale Europei. Eroziunea era limitată sau invizibilă în peisaj. Cînd s-a trecut însă la extinderea rapidă a arăturilor, cu defrişări pe locuri unde pădurea asigura odinioară stabilitatea terenurilor, şiroirile şi eroziunea torenţială au devenit pe alocuri distrugătoare. În S.U.A. se ajunsese, în preajma celui de-al doilea război mondial, să fie scoase din circuitul agricol, datorită eroziunii, 110 milioane hectare de teren (fig.9). În vest, la poalele Munţilor Stîncoşi, unde precipitaţiile au caracter

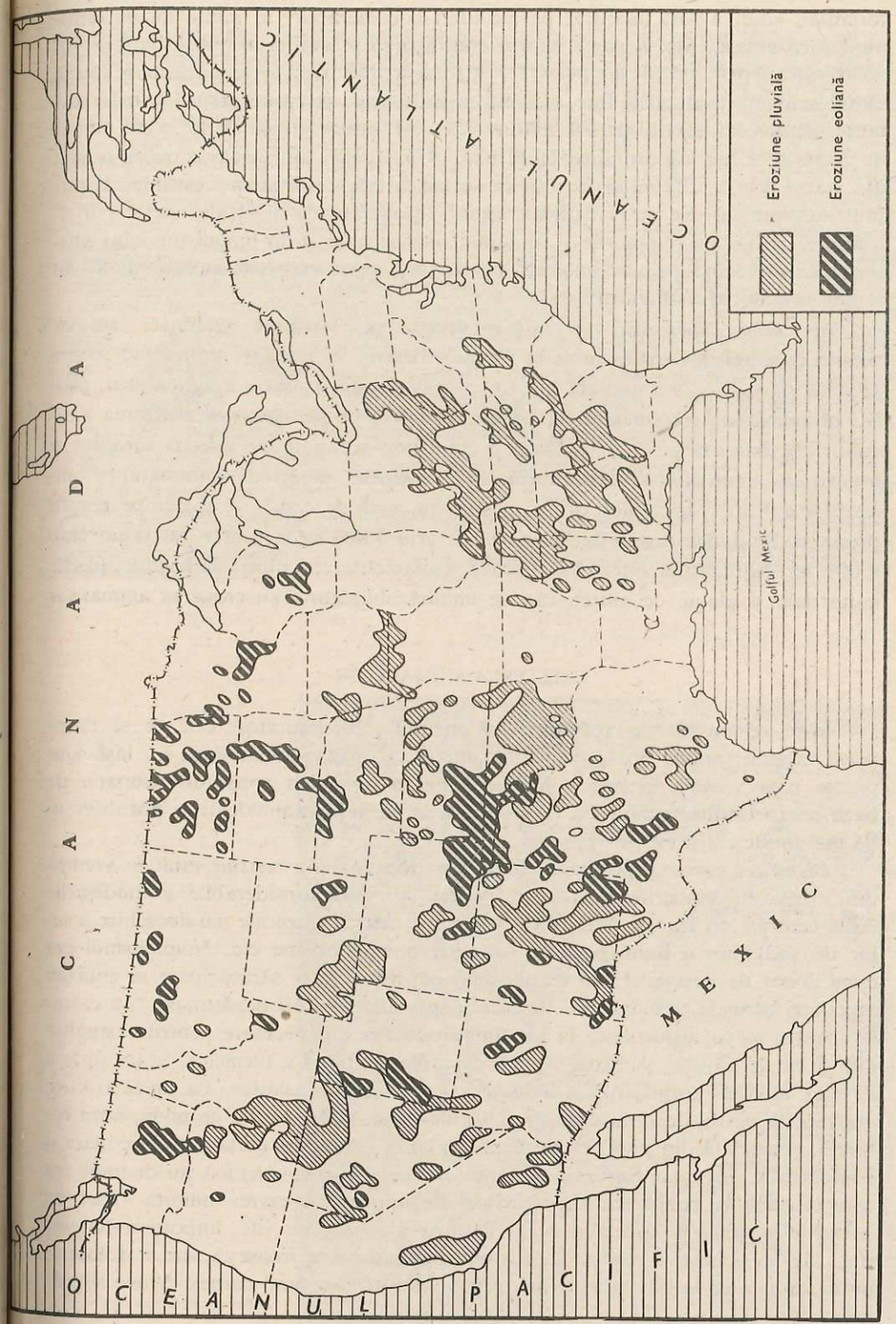


Fig. 9 Extinderea eroziunii solului în S.U.A., în cea mai mare parte ca urmare a despăduririlor.

torenţial, solul a fost înlăturat pe întinderi considerabile, în multe locuri rămînînd roca golaşă. Mai departe natura continuă să se dezorganizeze în lanţ. Solul se fărîmiţează prin arături şi se pulverizează pînă la prăfuire în perioade de mare secetă, vîntul spulberă particulele fine, ridicînd nori de praf, pe care-i poartă la mari distanţe. Pe alocuri, stratul de sol înlăturat de vînt atinge grosimea de 25 cm numai în cîteva zile. Aşa s-a întîmplat la 12 mai 1934, cînd un vînt puternic a ridicat din vestul S.U.A. 200 milioane tone de sol pe care le-a purtat spre est, pînă la ţărmul Atlanticului. Se mai adaugă creşterile exagerate de nivel ale apelor curgătoare, depăşind chiar digurile şi inundînd imense teritorii în lungul fluviului Mississippi, provocînd pagube enorme. În cea mai mare parte asemenea calamităţi se datoresc iniţial despăduririlor.

Agricultura intensivă, executată în trecut pe porţiuni restrînse, tot în zona temperată, s-a extins mult în ultimele decenii în Europa, cuprinzînd şi ţara noastră, care se află antrenată într-un proces de modernizare a agriculturii, pentru obţinerea de recolte mari la hectar. În afară de aceasta, modernizarea agriculturii se bazează pe o mecanizare şi chimizare înaintate, pe selecţia soiurilor şi pregătirea seminţelor. Ea comportă, de asemenea, lucrări de îmbunătăţiri funciare şi aplicarea irigaţiilor prin aspersie, cu reţea de conducte şi pompe pentru presiune. Producţia depăşeşte, în medie, la grîu 3 000 kg la hectar, iar la porumb 4 000 kg. Agricultura intensivă aplică şi asolamente cu culturi de legume, plante industriale şi plante de nutreţ, căci se îmbină obligatoriu cu creşterea animalelor.

CREŞTEREA ANIMALELOR

Între componentele antropice ale mediului înconjurător, cele ce se datorează creşterii animalelor prezintă caracteristici proprii, chiar dacă nu lasă amprente prea vizibile în peisaj. Multă vreme păstoritul a constituit ocupaţia de bază pentru multe regiuni ale Globului. Şi la creşterea animalelor se pot diferenţia mai multe etape evolutive.

Păstoritul nomad, specific în ţinuturile de stepă, s-a restrîns mult în vremea din urmă. În veacurile trecute, el ocupa întinderi considerabile în podişurile Asiei centrale, în Iran şi Asia Mică, în stepele Africii tropicale (cu deosebire a celor de sud), într-o bună parte a Americii precolumbiene etc. Nomadismul era condiţionat de perioadele de secetă, cînd pajiştile relativ sărăcăcioase se epuizau repede şi turmele trebuiau mînate mereu spre alte ţinuturi nepăşunate. S-a calculat pentru stepa africană că în anotimpul secetos sînt necesare pentru o singură vită 8 ha de păşune. Aceasta explică mişcarea continuă a turmelor. Şi locuinţa a devenit mobilă: cortul, folosit îndeosebi în podişurile asiatice. La unele triburi, acesta este destul de sărăcăcios (fig. 10); în alte, în Mongolia de pildă, *iurta* rotundă, construită din pîslă, cu un acoperiş conic, este o locuinţă destul de mare şi confortabilă. În zona tropicală a Africii de sud (Botswana), pînă nu de mult era caracteristică la negrii bantu, crescători de animale, aşezarea numita *kraal,* cu corturile grupate în formă de cerc în jurul ocolului de vite, împotriva fiarelor (fig. 11). În genere, în cadrul păstoritului nomad, nu se foloseşte, sau se foloseşte puţin, laptele de la bovine şi ovine, principalul produs fiind carnea. Vitele sînt de rase inferioare.

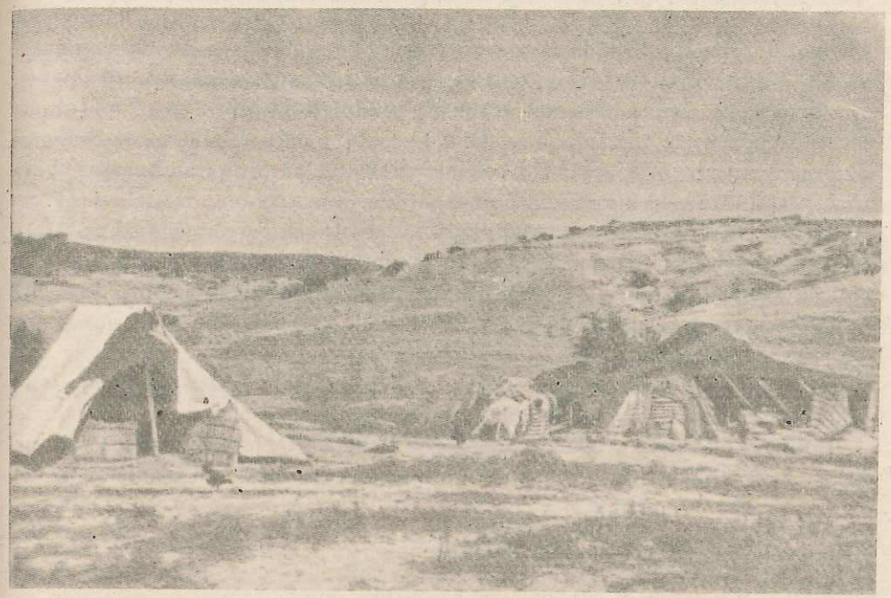


Fig. 10. Locuinţe ale unor crescători de vite nomazi.

Fig. 11. Tip de kraal din sudul Africii.

O formă mai înaintată de creştere a animalelor este cea a *păstoritului transhumant*, cu populaţia locuind în aşezări stabile, de regulă la poalele munţilor, şi turmele însoţite doar de cîţiva păstori, pendulînd vara în pajiştile de munte, iarna în cele de cîmpie. Sistemul acesta de pendulare sezonieră a dăinuit multe veacuri la popoarele romanice din sudul Europei, pînă spre sfîrşitul secolului al XIX-lea. Spania a avut în trecut cel mai dezvoltat păstorit transhumant. Vara turmele erau urcate în munţii din nordul ţării, iar iarna coborau în văile din Podişul Castiliei. În Franţa de sud (Midi) şi în Italia (Apenini şi cîmpiile de pe ţărm), păstoritul a avut un trecut înfloritor. În Peninsula Balcanică şi în Carpaţi, aromânii şi românii au făcut de asemenea o intensă transhumanţă. Spre deosebire de alte popoare crescătoare de oi, ei foloseau de la acestea nu numai carnea şi lîna, ci şi laptele, pentru brînzeturi mult apreciate. Era aşadar o utilizare mai completă. În toate ţările arătate, extensiunea culturilor vegetale a avut loc treptat în secolul al XIX-lea, restrîngîndu-se păstoritul de cîmpie.

Creşterea intensivă a animalelor, care se extinde în prezent în multe ţări europene, se corelează strîns cu agricultura intensivă, prin cultura plantelor de nutreţ şi prin legături reciproce. Ea se bazează o mare parte din an pe adăpostirea vitelor în grajduri cu condiţii de igienă şi cu hrană adecvată. Se bazează, de asemenea, pe rase selecţionate pentru carne şi lapte, întrucît aceste produse au un loc foarte important în alimentaţia populaţiei, marile oraşe solicitîndu-le an de an în cantităţi tot mai mari. De la cîteva ţări cunoscute la începutul secolului al XX-lea ca mari furnizoare de produse lactate, ouă, carne (Anglia, Olanda, Danemarca...) sistemul de creştere intensivă s-a extins în alte ţări europene (între care şi România), în Noua Zeelandă etc. În S.U.A. se obişnuieşte încă îmbinarea cu creşterea extensivă a vitelor, pe păşunile din vest, după care acestea sînt trecute în zona culturii porumbului („Corn belt") pentru o alimentaţie şi îngrijire specială înainte de a fi duse la marile abatoare.

În Australia, întinderile enorme de stepă sînt folosite pentru creşterea imenselor turme de oi. Pentru asigurarea apei necesare s-au efectuat numeroase foraje, dîndu-se peste ape ascendente, care ajung la suprafaţă astfel că numai pe alocuri se foloseşte şi pomparea. Climatul în genere cald nu impune construcţii costisitoare pentru adăpostire. Oile sînt de rase cu lînă fină, Australia ocupînd primul loc în lume în producţia de lînă superioară.

În genere, creşterea animalelor nu aduce transformări importante în mediul înconjurător. Numai în caz de suprapăşunat (aglomerarea prea multor animale pe o suprafaţă restrînsă de păşune) poate determina eroziunea la terenurile în pantă.

OBIECTIVELE INDUSTRIALE

Mineritul aduce mari modificări în peisajul geografic. Săparea de galerii poate pricinui surpări care apar ca nişte incizii în teren. Asemenea surpări au pricinuit uneori dezastre, cum a fost cel de la *Elm* (Elveţia), în 1881, care a pus bazele cercetării deplasărilor de teren. Unele ocne părăsite au dat, prin surpare, un relief confuz, cum se poate vedea la nord de Tîrgu Ocna, cu hăuri în formă de doline, sau cu lacuri sărate, ca la Ocna Sibiului, folosite în scop terapeutic.

Haldele de steril ce se înalţă în apropierea exploatărilor miniere aduc adesea modificări însemnate în peisaj, acestea luînd dimensiunile unor coline. Ele periclitează adesea împrejurimile. În octombrie 1966, la *Aberfan* (Marea Britanie), o surpare a unei asemenea grămezi de zgură şi cărbune a produs o impresionantă catastrofă: halda a alunecat peste o şcoală din apropiere, omorînd 143 de persoane, în majoritate elevi.

Exploatările sub cerul liber (în carieră), cu descopertarea straturilor neproductive de deasupra, care pot atinge cîteva zeci de metri grosime, schimbă radical aspectul locurilor, distrugînd în primul rînd solul fertil. La adîncimi mai mari se sapă în pîlnie, cum se procedează la multe exploatări cuprifere în Utah (S.U.A.), la cele din Shaba (Zair) din Zambia etc. Gropile acestea imense rămîn mărturie distructivă peste veacuri, după ce exploatările s-au încheiat, producîndu-se surpări, şiroiri şi acumulări de ape cu mineralizaţie extremă. La fel „pădurile de sonde" creează peisaje specifice (fig. 12) şi chiar aglomerări urbane în vecinătate.

Industria modernă este rezultatul unei transformări radicale a vechii industrii meşteşugăreşti, impulsionată de maşinism, de noi surse energetice introduse, de aplicarea tehnicii în progres rapid (de unde expresia de „revoluţie industrială"). Dacă în Anglia aceasta începe din a doua jumătate a secolului XVIII, în Franţa ea îşi are începuturile în prima jumătate a secolului XIX (o dată cu apariţia motoarelor cu vapori şi a căilor ferate), iar în alte ţări vest şi central-europene, abia în a doua jumătate a secolului al XIX-lea.

Legată la început de baza de materii prime şi energetice (de unde aglomerarea iniţială a industriei grele în cuprinsul bazinelor de huilă din Ruhr, din Silezia

Fig. 12. Peisaj industrial. Pădure de sonde în apropiere de Los Angeles (S.U.A.).

Fig. 13. Lac de baraj pe rîul Colorado, departe de aşezările omeneşti.

superioară, din Anglia centrală, din Pennsylvania etc.), industria a putut să se deplaseze în secolul nostru în cuprinsul sau în vecinătatea marilor oraşe, sprijinită de energia electrică (fig. 13). A existat o etapă de amplasare a industriilor în munţi, lîngă hidrocentrale (de pildă în Alpii francezi, în Alpii italieni). Cînd după primul război mondial se găseşte mijlocul de transport al curentului electric la distanţă, prin linii de înaltă tensiune, se produce o nouă invazie a industriilor în marile oraşe din cîmpie (Paris, Milano, Torino, Londra, Moscova etc.). Mai recent, după cel de-al doilea război mondial, apare o nouă aglomerare a industriilor, cea **portuară**, îndeosebi a ramurilor ce consumă materii prime aduse pe mări (petrol, minereu de fier, concentrate neferoase etc.). Se dezvoltă puternic marea centură industrială de pe ţărmul estic al S.U.A., cea din majoritatea porturilor japoneze, marile rafinării de petrol de pe ţărmurile Angliei, ale R.F. Germania, Franţei de vest şi Italiei de sud.

Sprijinită astfel în dezvoltarea ei, industria s-a extins teritorial, independent de sursele energetice sau de cele de materii prime; a trecut din marile aglomerări urbane, în suburbiile acestora, apoi în micile oraşe şi chiar în mediul rural.

În prezent, în multe ţări dezvoltate ale lumii, industria s-a generalizat în teritoriu. Dar aceasta a atras după sine mari transformări în peisajul geografic al locurilor, în modificarea funcţiunilor economice ale multor regiuni, în deplasarea forţei de muncă rurale spre diferite centre, cu consecinţa urbanizării în ritm rapid a multor ţări din lume.

Schimbările de peisaj geografic se datoresc faptului că mai toate ramurile industriale consumă multă apă, de unde necesitatea aducţiunilor pe conducte ori a creării unor mari lacuri de acumulare în apropiere. Industriile au nevoie de materii prime, de unde construirea unor reţele de transport (feroviare, rutiere, subterane sau aeriene, conducte pentru produse petroliere şi de gaze, cabluri electrice etc.). A apărut necesitatea cazării forţei de muncă în apropiere, de unde construcţiile de locuinţe, de localităţi-dormitor în vecinătate, ori înmulţirea mijloacelor de transport în comun de pe anumite areale înconjurătoare spre centrul industrial, zeci de mii de muncitori deplasîndu-se zilnic spre aceste centre. Toate schimbă radical peisajul unor oraşe, care se dezvoltă vertiginos.

Dar apar şi noxele atmosferice ori poluanţii apelor. Praful de ciment se aşterne pe acoperişuri, pe frunzişul arborilor şi desigur în plămînii oamenilor. Furnalele şi oţelăriile răspîndesc în aer praf cu diferite compoziţii, iar industria chimică precum şi termocentralele degajă în împrejurimi fum, praf şi gaze toxice.

Dar sînt şi alte particule ori gaze aruncate în atmosferă, care nu se văd; li se simte uneori mirosul. Ele se fac vizibile numai cînd atmosfera este încărcată de vapori, sub forma unor ceţuri înecăcioase (smog). La Londra, oraş vestit pînă nu demult pentru ceţurile cu smog, analizîndu-se conţinutul aerului într-o asemenea perioadă (5—8 decembrie 1952), s-a găsit un procent de anhidridă sulfuroasă de 10 ori mai ridicat decît în vreme obişnuită şi particule de praf în suspensie, cu o densitate de 4,5 miligrame la m^3. Peste 4 000 de persoane au decedat în marele oraş din cauza smogului în acele zile. Se mai adaugă, în diferite centre industriale, şi alte emanaţii (foarte nocive sînt cele de la topitoriile de plumb ori de alte metale neferoase). Aşa se explică extensiunea tot mai mare de anemii, de boli cardiovasculare, de afecţiuni ale aparatului respirator, de malformaţii la nou-născuţi etc. În multe centre industriale, gazele din conţinutul aerului, îndeosebi acizi, provoacă pînă şi coroziunea zidurilor caselor şi chiar ciuruirea metalelor.

Deversările de reziduuri şi chimicale în apele curgătoare sau chiar infiltrate în apele freatice au provocat dispariţia faunei din multe rîuri; acestea nu mai transportă ape curate, ci curenţi de reziduuri urîte şi rău mirositoare.

Mari lacuri, care atrăgeau odinioară mulţi turişti în staţiunile elegante de pe margini, sînt poluate în diferite gradaţii. Lacul Leman de lîngă Geneva a devenit, după expresia unor cercetători, o «adevărată cloacă» de substanţe azotoase organice, de reziduuri de canalizare, de bacterii primejdioase. Folosindu-se detergenţi pentru înlăturarea mirosurilor şi bacteriilor, viaţa dispare cu totul în asemenea ape murdare (de exemplu lacul Erie, între S.U.A. şi Canada).

REŢEAUA CĂILOR DE COMUNICAŢIE

Mijloacele de transport terestre, fiind în directă legătură cu aşezările omeneşti, cu terenurile de cultură şi bineînţeles cu aerul atmosferic, sînt cele dintîi care influenţează mediul înconjurător.

Căile ferate au exercitat o oarecare poluare — în perioada locomotivelor cu abur — prin fumul rezultat din arderea cărbunilor. În prezent, pe cea mai mare

parte a reţelei feroviare (peste 1,5 milioane km, dintre care trei sferturi în America de Nord şi Europa), funcţionează locomotive electrice sau Diesel-electrice nepoluante. Căile ferate pot fi astfel scoase, parţial, din rîndul agenţilor dăunători pentru mediul ambiant.

În schimb *transporturile auto-rutiere* au o influenţă puternic nocivă. Autovehiculele, al căror număr a crescut vertiginos în ultimele decenii, reprezintă în mai multe ţări cea mai importantă sursă de poluare atmosferică. Ele consumă mult oxigen. La un drum de 1 000 km un singur autoturism consumă oxigenul necesar unei familii de 4 persoane pe an, dar şi elimină mari cantităţi de gaze de eşapament compuse din oxid de carbon, oxizi de azot, hidrocarburi parţial nearse, cancerigene, chiar mici cantităţi de plumb etc. În prezent circulă în lume circa 300 milioane de automobile (fig. 14). Se pot face unele calcule de consum al oxigenului şi de eliminare a gazelor nocive care provoacă sau accentuează bolile aparatului respirator şi ale celui cardiovascular.

Fig. 14. Numărul mare de autovehicule şi circulaţia lor intensă a impus construirea unor drumuri moderne, cu mai multe benzi şi cu treceri de nivel suprapuse.

S-ar părea că *transporturile maritime* sînt mai puţin implicate în procesul de poluare. Datorită însă spălării unor tancuri petroliere şi mai ales a unor accidente — îndeosebi a marilor nave petroliere — se produce, prin scurgerea ţiţeiului, aşa-numita «maree neagră», care formează o peliculă ce împiedică aerisirea stratelor de apă de dedesubt, provocînd moartea unui mare număr de peşti şi păsări acvatice, murdărind şi infectînd plajele etc.

Transporturile aeriene, îndeosebi marile avioane supersonice, produc la pornire un zgomot greu de suportat, iar în zările înalte, la partea inferioară a stratosferei, prin şocul produs, provoacă destrămarea stratului de ozon, care protejează partea inferioară a atmosferei de unele radiaţii prea puternice (accentuînd acţiunea razelor ultraviolete concentrate). Rezultatul: contraste climatice care n-au fost semnalate în trecut, perioade în care este periculoasă expunerea la soare pe plaje etc.

Ca element activ, prin procesul muncii şi al dezvoltării necontenite a sferei trebuinţelor, paralel cu stadiul de civilizaţie, omul şi-a depăşit condiţia primordială de component al mediului, ajungînd un factor determinant în modificarea mediului înconjurător. El poate crea însă şi peisaje stabile, cu locuri cultivate, cu păduri îngrijite, cu ape curate şi aşezări rurale şi chiar oraşe nu prea mari, bine gospodărite, în ansamblu cu aspecte frumoase, atrăgătoare. Este expresia unui nou echilibru creat în natură, către care trebuie să se tindă.

LECTURI AJUTĂTOARE

— LAURA MĂRGINEANU, *Planta verde şi rolul ei în natură* (Colecţia „Ştiinţa pentru toţi", Edit. Ştiinţifică şi Enciclopedică, 1976).

— VICTOR TUFESCU, *Agricultura la limita aridităţii* (Colecţia „Ştiinţa pentru toţi", Edit. Ştiinţifică şi Enciclopedică, 1980).

RELAŢIILE DINTRE COMPONENTELE MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

TIPURI DE RELAŢII

Am arătat că mediul înconjurător nu reprezintă doar o îngrămădire de obiecte sau de elemente (naturale şi antropice), întîmplător aşezate unele lîngă altele, ci o îmbinare organică cu strînse legături de interdependenţă între componente. Aceste legături sau relaţii pot fi de mai multe feluri.

Relaţiile aparent statice nu reprezintă doar o alăturare pasivă de elemente. Un arbore lîngă un lac nu înseamnă doar raporturi de poziţie, ci o sumă de legături reciproce. Infiltrarea laterală a apei din lac influenţează, ca umiditate, rădăcinile arborelui şi deci puterea lui de creştere. La rîndul lui arborele poate proteja malul

lacului împotriva eroziunii valurilor şi constituie sediul unor vieţuitoare (păsări, insecte) care-şi creează legături cu apa sau cu păpurişul de pe malul lacului. Aşadar, chiar în cadrul relaţiilor în aparenţă „statice", există anumite legături reciproce.

Relaţiile dinamice caracterizează imixtiunea, cu modificări importante ale unuia dintre elementele în contact, asupra celuilalt. De pildă, pătrunderea mareelor pe gura unui fluviu face ca apele acestuia să curgă invers la flux spre amonte, să înalţe nivelul apelor care se revarsă în albia majoră sau pe cîmpul învecinat, transformînd aceste terenuri în sărături, iar la reflux, apele în retragere spală aluviunile depuse pe fundul albiei, astfel că estuarul, mereu curăţat, se lărgeşte în pîlnie şi se adînceşte. Raporturile dintre apele oceanice în continuă mişcare şi teritoriul de la gura fluviului sau rîului sînt active. Se produc modificări continue în maluri, prin eroziune, după cum se produc schimbări în depunerea bancurilor de aluviuni la ieşirea din estuar (v. fig. 15), sau schimbări esenţiale atît pentru vieţuitoarele acvatice care trebuie să se adapteze acestor modificări zilnice de mediu, cît şi pentru cele terestre care trăiesc pe seama prăzii rămase la reflux prin mîluri etc. În cazul relaţiilor dinamice, cel puţin unul dintre elementele în contact prezintă forţă de propulsie, de mişcare: cazul valului de maree în exemplul de mai sus, cazul vîntului de intensitate mai mare, cazul erupţiilor vulcanice care modifică mereu peisajul din jurul craterului, cazul unei avalanşe care rupe arborii din cale, cazul unei invazii de lăcuste asupra unor ţinuturi cultivate etc. Elementul dinamic devine cauză a schimbărilor.

Relaţiile spaţiale au o dezvoltare în teritoriu. Dacă un munte izolat prezintă o influenţă limitată la o anumită arie în jur (primind ceva mai multe ploi decît stepa sau deşertul în care se află), dînd

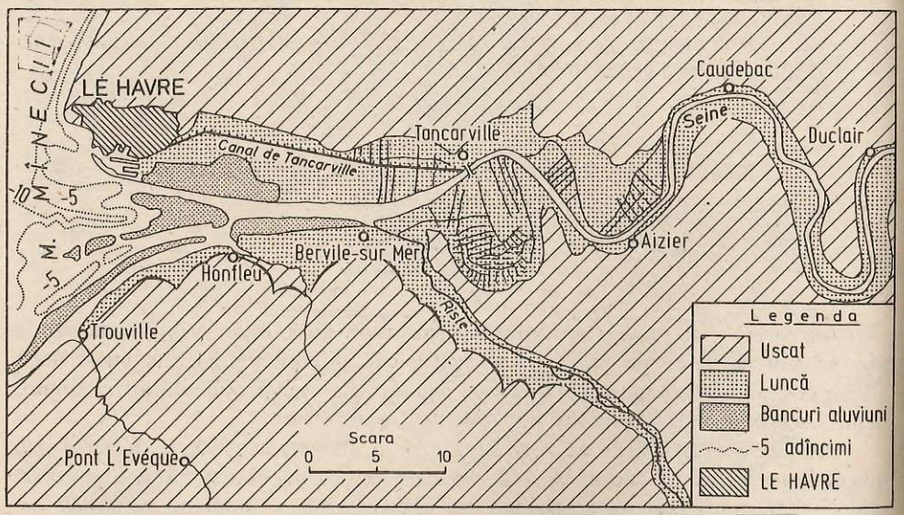


Fig. 15. Estuarul Senei prezintă un proces de aluvionare complex.

naştere la mici ape curgătoare temporare ce udă şi ţinutul din jur), un lanţ muntos de mai mari proporţii prezintă o zonă de influenţă mult mai întinsă de o parte şi de alta. Un uragan de tip *simun* poate ridica din Sahara nori de praf la mari înălţimi, pe care-i poartă mii de km prin atmosferă, lăsîndu-i să cadă sub forma unor ploi de praf pînă în ţara noastră. După unele ipoteze, repetarea timp îndelungat a unor asemenea ploi de praf a avut ca urmare formarea loessului, care prezintă pe alocuri grosimi de 10—20 metri şi chiar mai multe zeci de metri în estul Chinei. La fel, curenţii oceanici poartă apele calde din zona ecuatorială pînă în ţinuturile polare, cenuşile vulcanice provenite de la erupţii violente (cum a fost cea de la 1883 a vulcanului Krakatau) pot face ocolul Pămîntului. Aşadar, relaţiile spaţiale dintre componentele mediului pot fi gradate după dimensiunile spaţiului pe care se extind.

De asemenea, între componentele mediului sînt şi **relaţii de timp.** Unele se pot produce în perioade extrem de scurte (schimbările aduse de cutremure au durată doar de cîteve zeci de secunde, rar depăşind un minut), altele desfăşurîndu-se în foarte îndelungate perioade (de exemplu formarea Deltei Dunării îşi are începuturile cu 2—3 milenii în urmă) sau pot chiar să cuprindă perioade geologice de sute de mii sau milioane de ani (formarea unor terenuri sedimentare ori tocirea munţilor pînă la stadiul de peneplenă).

Toate aceste relaţii se leagă în natură **de la cauză la efect,** nici una nu este întîmplătoare. Sînt, aşadar, **relaţii de interacţiune** chiar dacă aparent sînt statice. Ele stau la baza întregii interdependenţe a fenomenelor din natură, precum şi dintre natură şi activităţile omeneşti. Aceste relaţii de la cauză la efect se *succed mai întotdeauna în lanţ,* fiecare la rîndul ei putînd deveni cauză altui şir de cauze şi efecte.

INTERACŢIUNILE DIN STRUCTURA INTERNĂ A MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Mediul înconjurător este deci o *rezultantă* de interacţiuni bilaterale sau multilaterale şi a combinării unor întrepătrunderi între complexe de relaţii. Simplificînd complicatele interconexiuni existente, se pot stabili trei trepte de complexitate tot mai accentuată a relaţiilor din interiorul mediului înconjurător.

Relaţiile între elementele naturii abiotice sînt în cea mai mare parte de ordin fizic (mecanic, în primul rînd) şi dau rezultate direct vizibile: *dezagregarea* rocilor, fie prin insolaţie şi răcire nocturnă, în ţinuturile calde şi aride sub formă de descojire *(descuamare),* fie prin îngheţ-dezgheţ repetat *(gelifracţie),* care determină crăparea rocilor în adîncime ş.a. Mai poate interveni puterea de lovire a vîntului *(eroziune eoliană)* care creează forme ciudate de relief şi mari depozite de sfărîmături ori de nisipuri *(dune),* sau lovirea ţărmului de către valurile marine *(abraziune),* cu formarea falezelor şi a plajelor din faţă etc.

Dar interacţiunile aer-rocă, apă-rocă pot fi şi de ordin chimic din categoria *alterărilor,* proces ce se desfăşoară mai lent, efectele lui neputîndu-se vedea imediat, dar care au o răspîndire nelimitată pe suprafaţa terestră. Prin dizolvare, interstiţiile şi fisurile cele mai fine din masa calcarelor compacte se lărgesc cu timpul, creînd goluri interioare în stîncă, pînă la dimensiunea unor galerii şi

peşteri. Prin alterarea feldspaţilor, unul din componenţii celor mai rezistente roci ale scoarţei (granitele, porfirele, bazaltele, andezitele), acestea se fărîmiţează transformîndu-se în argile, eliberînd particulele de cuarţ şi mică, ce alcătuiesc grămezi la marginea abrupturilor stîncoase supuse alterării. Prin hidratare, gipsul (sulfat de calciu anhidru) devine sulfat hidratat de calciu care îşi măreşte volumul cu 33%, provocînd dislocări şi ondulări ale stratului respectiv. Formele alterării sînt mai multe decît cele exemplificate mai sus, şi ele se diferenţiază după climat, unele dezvoltîndu-se în zonele calde (cu formarea argilelor roşii şi crustei lateritice), altele în ţinuturile polare (unde rezultă soluri de culoare închisă).

Se pot adăuga relaţiile aer-apă cu tot şirul proceselor din cunoscutul circuit al apei în natură (nori, ploi, ninsori), cu repercusiunile răspîndirii lor, strîns legate de mişcările maselor de aer atmosferic, precum şi cu întregul cortegiu de fenomene ce se produc la suprafaţa mărilor şi oceanelor (valuri, curenţi, trombe marine etc.). Relaţiile aer-apă au importante consecinţe pe uscat şi în procesele de *evapotranspiraţie*, care reglează bilanţul umidităţii din sol.

Relaţiile de natură biotică sînt mai complexe, deoarece biosfera are la bază o amplă schimbare material-energetică a unor compuşi din natura abiotică, pe care îi transformă în compuşi organici, integraţi în complexe combinaţii celulare şi felurite procese vitale. Între acestea, mai caracteristice pentru schimbările pe care le aduc în natură sînt:

Procesele de nutriţie, care asigură creşterea organismelor pînă la maturitate, apoi energia necesară existenţei lor şi înmulţirii. Nutriţia, care la unele vieţuitoare inferioare se asigură prin *chemosinteză* (producerea substanţelor nutritive făcîndu-se prin propriile reacţii celulare, fără a fi nevoie de lumina solară), la plantele verzi se face prin *fotosinteză*, ce reprezintă o adevărată minune a existenţei vieţii pe planeta noastră: mecanismul unic prin care carbonul este introdus în materia vie. Oxigenul fiind eliberat în atmosferă, prin procesele fotosintezei repetate la scară planetară timp de milioane de ani, a dus la creşterea continuă a cantităţii acestuia pînă la actuala proporţie de gaze care alcătuiesc aerul indispensabil vieţii.

Prin fotosinteză se fixează anual cîte 250 de tone de carbon pe fiecare hectar de pădure, cîte 149 de tone pe un hectar cultivat agricol şi cîte 43 de tone pe hectarul de pajişte.

Dar şi nutriţia prin chemosinteză aduce destul de mari transformări în natură, mai ales prin bacteriile nitrificante, prin cele sulfuroase şi prin ferobacterii. Acestea din urmă au contribuit pe scară largă la formarea unor importante zăcăminte de fier şi mangan exploatate în prezent pentru siderurgie.

De mare însemnătate sînt *funcţiunile de apărare* şi de *adaptare la mediu*. Ca urmare a fixării cu rădăcinile în scoarţa superficială, plantele au contribuit mai întîi prin dezagregare (alături de alţi factori), apoi prin depuneri de substanţe

organice moarte, la formarea solurilor. Existenţa păturii de sol, ca un înveliş peste roca inertă, a creat condiţii propice pentru extensiunea actuală a culturilor agricole care asigură hrana omenirii. Dar şi în ape unele alge calcaroase (de pildă din genurile *Lithothamnium* şi *Lithophyllum*) au acumulat depuneri calcaroase de mari dimensiuni, cum se văd chiar în ţara noastră pe valea Prutului, în Moldova de nord. Mult mai mari constructori sînt însă *coralii* din grupul celenteratelor, care trăiesc în apele mărilor calde, formînd bariere (cea din preajma coastei estice a Australiei are 2 400 km lungime) şi un mare număr de *atoli*, de formă inelară, foarte numeroşi în Oceanul Pacific.

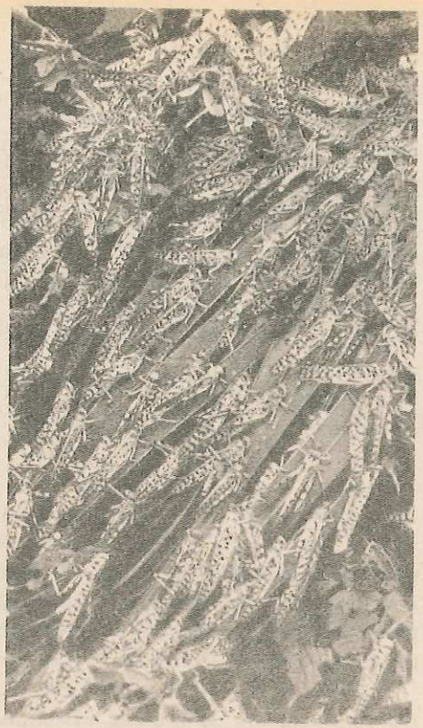


Fig. 16. Înmulţirea extremă a lăcustelor provoacă migraţia lor pe spaţii vaste, distrugînd complet culturile agricole din locurile calamitate.

Se adaugă *funcţia de înmulţire*, care stă nu numai la baza perpetuării speciei, ci şi a tendinţei de extensiune teritorială a speciei. Aceasta din urmă este frînată, pe de o parte, de condiţiile climatice puţin favorabile (cu reacţia adaptării din partea vieţuitoarelor mai viguroase), pe de altă parte, de lupta dintre specii care ia, pe alocuri, proporţii impresionante, pînă la dispariţia (în perioade geologice) a unor specii.

Aşadar, o rezultantă a proceselor vitale a dus la crearea în zona de interferenţă a geosferelor, a unor condiţii propice vieţii şi activităţii umane.

Relaţiile om-natură au crescut în complexitate, prin trebuinţele multiple ale societăţii civilizate. Posibilităţile de investigaţie ale omului în natură, ajutat de o ştiinţă tot mai cuprinzătoare, care pătrunde în spaţiul cosmic şi în profunzimile Globului pămîntesc, şi de o tehnică ajunsă în ultimele decenii la puteri considerabile, au dat omenirii mijloacele unor transformări radicale în natură. Agricultura, care s-a extins practic în majoritatea zonelor de cîmpie unde cad ploi suficiente, modifică aspectul floristic al locurilor, dereglînd pe alocuri mecanismul refacerii naturale a solurilor. Prin înălţarea de uzine şi mari complexe industriale, se consumă tot mai mari cantităţi de materii prime şi de combustibili nu numai din zestrea omenirii actuale, ci şi aceea a generaţiilor viitoare; iar pe de altă parte, se răspîndesc în atmosferă şi se deversează în ape cantităţi impresionante de substanţe (unele nocive) care deteriorează local structura troposferei şi a apelor continentale. Rapida extindere a căilor de transport în reţea tot mai complexă, defrişările de păduri şi desţelenirile de pajişti, intensificate în secolul al XIX-lea, continuă astăzi — în proporţii chiar îngrijorătoare — în zonele tropicale. Toate acestea complică relaţiile om-mediu înconjurător.

Înmulţirea în ritm rapid a populaţiei lumii pune cu stringenţă necesitatea creşterii producţiei agricole şi industriale pentru hrană, îmbrăcăminte, construcţii de locuinţe, de confort şi cultură, de transport. Aceasta a intensificat exploatarea naturii de către om. La unele materii prime miniere şi combustibili naturali, rezervele se apropie de sfîrşit. Pentru sporirea producţiei agricole se folosesc antidăunătorii (pesticide) care ucid de-a valma insectele dăunătoare şi cele folositoare. Unii dăunători mai rezistenţi au dat chiar mutaţii şi tulpini genetice noi, imune faţă de pesticide şi continuă să se înmulţească mai repede decît înainte, deoarece insectele folositoare, care luptau împotriva lor, pier. Relaţiile se complică şi iau forme imprevizibile.

Folosirea îngrăşămintelor chimice în exces a dus mai departe procesul prin distrugerea bacteriilor care contribuie la menţinerea humusului din sol. Înlăturarea humusului, care structurează solul, înlesneşte spălarea acestuia şi eroziunea lui prin şiroire şi prin spulberare *(deflaţie)*. Prin infiltrarea apelor de ploi în pămînt, chimicalele conţinute de îngrăşăminte pătrund pînă în stratul freatic, apa fîntînilor preluînd anumite procente din acestea; iar prin scurgerea apelor de ploaie pe pante, aceste substanţe ajung în rîuri şi iazuri, ducînd la intoxicarea treptată şi chiar la suprimarea faunei acestora.

Industriile, la rîndul lor, poluează aerul şi apele, înalţă halde; iar oraşele — marile consumatoare de produse industriale — înalţă la periferii coline uriaşe de „deşeuri", care nu putrezesc (mase plastice, metale, sticlă etc.), acumulîndu-se la nesfîrşit

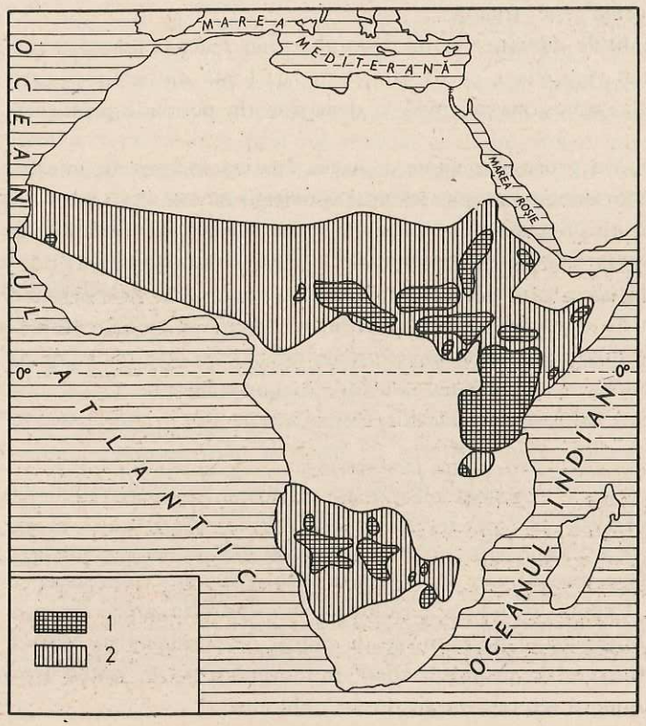


Fig. 17. Restrîngerea arealului girafei în Africa:

1 — răspîndirea actuală; *2* — răspîndirea la începutul secolului XIX.

cu aspecte hidoase, ca al cimitirelor de automobile. Alte excese ale omenirii — defrişări, exterminarea unor specii prin vînat etc. — au făcut ca numai în ultimul secol să dispară multe specii de animale. Complexitatea relaţiilor din mediul înconjurător creşte astfel de la natura abiotică la cea însufleţită, atingînd maximum în antroposferă. *Peisajul geografic* în continuă transformare poate ajunge, prin intervenţia omului şi la forme de perfectă armonie şi stabilitate, ba chiar la o adevărată frumuseţe şi ordine. Prin excese şi nechibzuinţe ajunge dimpotrivă la aspecte de jalnică degradare, de restrîngere, sau chiar de distrugere a elementelor vieţii (fig. 17).

Natura poate fi folosită din plin pentru trebuinţele omenirii, cu condiţia ca aceasta să se facă în ordinea firească a lucrurilor, părăsind practicile distrugătoare şi înlocuindu-le cu acţiuni bine studiate şi aplicate cu grijă.

LECTURI AJUTĂTOARE

— JEAN DORST, *Înainte ca natura să moară*. Edit. Ştiinţifică, 1970 — Bucureşti.
— ED. BONNEFOUS, *Omul sau natura?* Edit. Politică, 1976 — Bucureşti.
— INSTITUTUL DE GEOGRAFIE, *Studii geografice cu elevii asupra calităţii mediului înconjurător*. E.D.P. — 1981.

2

EVOLUŢIA MEDIULUI ŞI ACTUALELE ZONE DE MEDIU PE GLOB

Multiplele corelaţii din structura internă a mediului înconjurător, care fac din acesta *un sistem unitar*, conduc nu numai la schimbări pe areale locale, dar chiar la modificări pe mari ansambluri continentale şi chiar terestre, deoarece mediul nu este decît o rezultantă în plină evoluţie. Întreaga istorie cosmică şi apoi geologică a Terrei reprezintă un uriaş fir evolutiv; aspectul actual al lumii noastre, întreaga geografie a zilelor noastre, este doar „o secvenţă" dintr-o foarte lungă „peliculă" pe care se desfăşoară cea mai grandioasă epopee a lumii noastre.

EVOLUŢIA MEDIULUI ÎN DECURSUL ERELOR GEOLOGICE

Această evoluţie a mediului de la suprafaţa Pămîntului a dus la crearea unor condiţii favorabile apariţiei vieţii, apoi a permis dezvoltarea şi evoluţia acesteia, pînă la apariţia omului şi societăţii omeneşti.

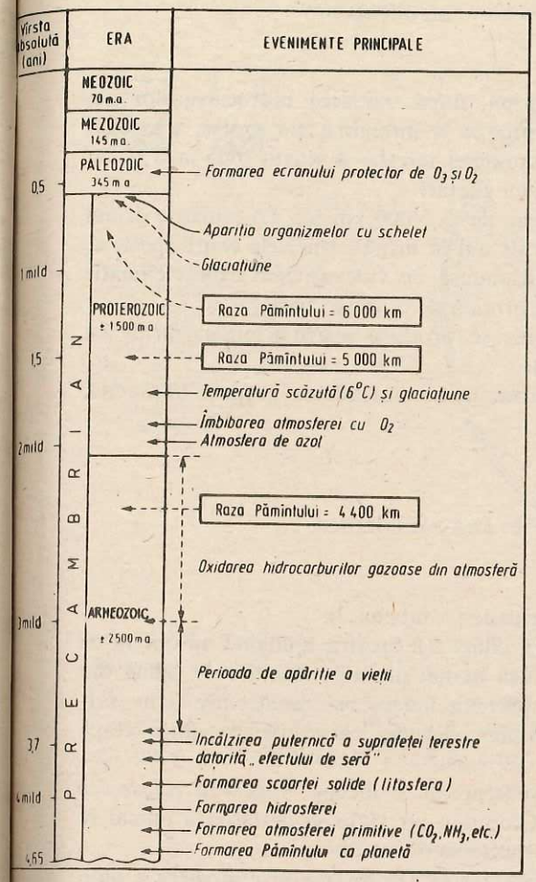
Pentru a înţelege mai bine „unicitatea" mediului terestru, caracteristicile sale care îl fac deosebit de favorabil şi necesitatea stringentă de a-l păstra ca atare, ferindu-l de o deteriorare ireversibilă, prezentăm cele mai semnificative aspecte ale evoluţiei sale în decursul timpului.

SCARA GEOCRONOLOGICĂ

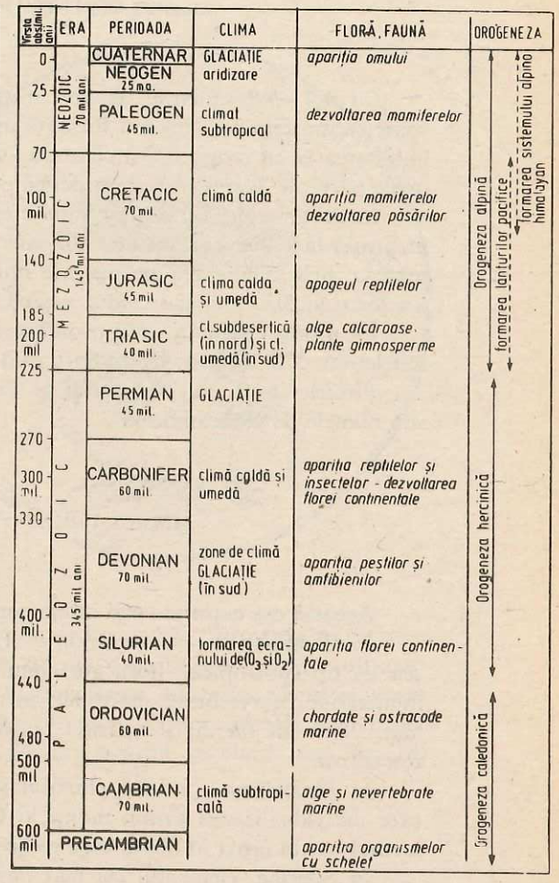
Pentru a încadra în timp diferite schimbări produse pe Terra se foloseşte *scara geocronologică*, care cuprinde următoarele subdiviziuni (de la cele mai mici la cele mai mari): *vîrsta, epoca, perioada, era.* E r a este cea mai mare subdiviziune şi cuprinde mai multe p e r i o a d e, fiecare perioadă mai multe e p o c i, iar acestea mai multe v î r s t e. Principalele elemente ale evoluţiei Pămîntului sînt redate în tabelele 1 şi 2.

MEDIUL TERESTRU ÎN ERA ARHEOZOICĂ

Arheozoicul constituie cea mai veche şi cea mai lungă eră din istoria geologică a Pămîntului (mai mult de 1/2). În acea eră se formează scoarţa solidă şi apar primele continente în forme mult diferite de cele actuale. Sînt specifice manifestările



Tabelul nr. 1



Tabelul nr. 2

vulcanice puternice care aduc în atmosferă gaze şi vapori (dioxid de carbon, metan, apă, hidrogen, heliu ş.a.). Ia naştere astfel atmosfera iniţială, compusă din CO_2, NH_3, H_2O. O dată cu creşterea cantităţii de gaze şi vapori din atmosferă, presiunea acesteia a devenit mai mare, astfel încît a permis condensarea vaporilor de apă şi formarea unui strat de apă la suprafaţa planetei, adică *hidrosfera*. Atmosfera, datorită „efectului de seră" pe care l-a creat la partea ei inferioară, a contribuit la creşterea puternică a temperaturii.

Oceanele — a căror apă era îmbibată cu dioxid de carbon şi amoniac — au permis apariţia primelor forme de viaţă (cu 3—3,5 miliarde ani în urmă). Ca rezultat al activităţii fiinţelor vii în oceane s-a degajat în atmosferă oxigen liber, care a început să oxideze hidrocarburile gazoase şi amoniacul, contribuind la modificarea compoziţiei atmosferei.

MEDIUL TERESTRU ÎN ERA PROTEROZOICĂ

Cu 1,7—1,8 miliarde de ani în urmă, după oxidarea hidrocarburilor gazoase, atmosfera terestră era formată aproape în întregime din azot şi a început îmbibarea ei cu oxigen. Temperatura suprafeţei terestre a scăzut pînă la 6°C, iar unele părţi ale Terrei erau chiar ocupate cu gheţari.

În Proterozoic, raza Pămîntului creşte de la 5 000 km (cu 1,5 miliarde de ani în urmă) la 6 000 km (cu 600 milioane de ani în urmă). Nucleele continentale se măresc, prin adăugarea de materie nouă adusă de vulcani. Sub aspect climatic are loc o încălzire (climat cald şi umed), urmată de o nouă răcire.

În ultima parte a erei proterozoice se produce apariţia organismelor cu schelet (cu 570 milioane de ani în urmă).

Primele două ere (Arheozoic şi Proterozoic) sînt adesea grupate împreună, sub numele de „Precambrian".

MEDIUL TERESTRU ÎN ERA PALEOZOICĂ

Această eră cuprinde mai multe perioade (v. tabelul 2).

În **Cambrian** (v. planşa color — 1), clima s-a încălzit ajungînd apropiată de cea de tip subtropical; flora era compusă numai din alge marine, iar fauna din numeroase nevertebrate maritime; menţionăm îndeosebi *brahiopodele* (care formau 30% din faună) şi apariţia *trilobiţilor*, deveniţi caracteristici pentru etapa respectivă.

În **Ordovician** continuă climatul subtropical şi începe *orogeneza caledonică* care individualizează primii munţi ai Globului, iar viaţa se desfăşoară numai în mediul marin (apar în faună cordate şi ostracodermi).

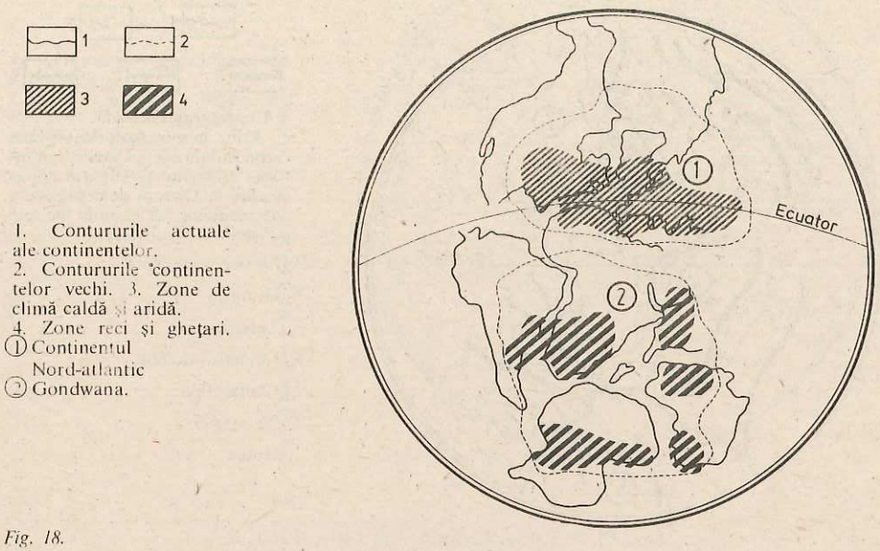
În **Silurian**, elementul cel mai important este formarea în atmosferă a unui strat de ozon care absoarbe radiaţiile ultraviolete, permiţînd apariţia vieţii şi pe continente.

În **Devonian** (v. planşa color — 2), se dezvoltă flora continentală, apar noi vertebrate *(peşti şi amfibieni)*, iar clima se diferenţiază în trei zone: caldă şi aridă, tropicală (în continentele nordice) şi rece (numai în sud).

În **Carbonifer** (v. planşa color — 3), datorită încălzirii climei are loc o dezvoltare foarte mare a florei continentale. Abundenţa vegetaţiei, dimensiunile mari ale plantelor şi lipsa la acestea a unor inele de creştere anuală indică o climă tropicală-umedă, fără anotimpuri. În faună se semnalează apariţia insectelor, dezvoltarea amfibienilor şi apariţia reptilelor. Pe baza vegetaţiei abundente s-au format depozite însemnate de cărbuni. În carbonifer începe *orogeneza hercinică*, din care rezultă alt şir de munţi vechi, ce apar şi la noi în Dobrogea de Nord.

În perioada **Permiană** (v. planşa color — 4), clima a permis instalarea, în zonele reci, a unor gheţari.

Evoluţia mediului terestru în cursul *Paleozoicului* se caracterizează prin modificări complexe. Cele mai însemnate, sub raportul evoluţiei ulterioare a mediului, sînt: *mărirea ariilor continentale* prin adăugarea lanţurilor de munţi formaţi în



1. Contururile actuale ale continentelor. 2. Contururile continentelor vechi. 3. Zone de climă caldă şi aridă. 4. Zone reci şi gheţari. (1) Continentul Nord-atlantic (2) Gondwana.

Fig. 18.

cele două orogeneze paleozoice (caledonică şi hercinică), formarea unui *ecran protector în atmosferă* (din O_3 şi O_2) care, oprind o parte din radiaţiile ultraviolete, a permis instalarea vieţii şi pe uscat, *dezvoltarea vegetaţiei continentale* (îndeosebi în Carbonifer şi Permian), apariţia succesivă a unor animale noi, formarea unor *zone climatice* şi apariţia unor gheţari în ariile cu climă rece (fig. 18).

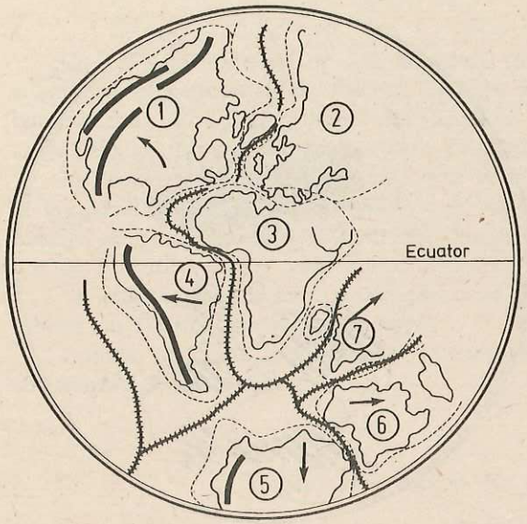
MEDIUL TERESTRU ÎN ERA MEZOZOICĂ

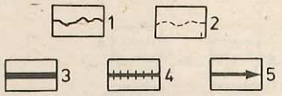
Mezozoicul cuprinde trei perioade: Triasic, Jurasic şi Cretacic.

În **Triasic** (v. planşa color — 5), climatul ariilor continentale era uniform, cu mici diferenţieri în latitudine; se estompează astfel zonele climatice din ultima parte a Paleozoicului. În continentele nordice, climatul avea un caracter subdeşertic, iar în cele sudice era mai umed. În mediul marin s-au dezvoltat *alge calcaroase*, pe continente plantele *gimnosperme*, iar în domeniul faunistic *începe dezvoltarea reptilelor*.

În **Jurasic** (v. planşa color — 6), se trece la un climat mai umed decît în Triasic, ceea ce permite dezvoltarea vegetaţiei continentale şi favorizează formarea în mări a recifelor. Se remarcă dezvoltarea foarte mare a reptilelor, care ating apogeul. Se cunosc forme de apă *(Ichtiosaurus, Plesiosaurus)*, de uscat *(Brontosaurus, Stegosaurus)* şi chiar forme zburătoare, din care se vor dezvolta ulterior primele păsări.

În **Cretacic** sînt de semnalat apariţia primelor sectoare ale lanţului alpino-himalayan, începe deplasarea ariilor continentale şi se individualizează liniile de expansiune în zonele oceanice (fig. 19). De asemenea, este remarcabilă evoluţia faunei terestre. Astfel, *se dezvoltă păsările, apar mamiferele* (v. planşa color — 7) şi *dispar reptilele uriaşe* din Jurasic.





1. Configurația actuală.
2. Ariile continentale la sfîrșitul cretacicului. 3. Catene muntoase adăugate la sfîrșitul cretacicului. 4. Direcții de deplasare a continentelor. 5. Liniile de expansiune a oceanelor.

① America de Nord
② Eurasia
③ Africa
④ America de Sud
⑤ Antarctida
⑥ Australia
⑦ India

Fig. 19.

MEDIUL TERESTRU ÎN ERA NEOZOICĂ

Această eră se împarte în trei perioade: Paleogen, Neogen și Cuaternar (v. tabelul 2).

În **Paleogen** se înregistrează *dezvoltarea maximă a orogenezei alpine.*

Pe cea mai mare întindere a Pămîntului exista un climat subtropical. Spre sfîrșitul perioadei paleogene *are loc o răcire a climei,* fapt ce se reflectă în reducerea numărului de plante tropicale. *Mamiferele iau locul reptilelor;* totodată semnalăm *apariția primelor mamifere primate* (care duceau o viață arboricolă și se hrăneau omnivor). Blocurile continentale își continuă deplasarea pe direcțiile imprimate din perioadele anterioare, iar oceanele se extind în continuare, datorită expansiunii fundului acestora.

În **Neogen** (v. planșa color — 8), *continentele ajung în linii mari la configurația actuală* (fig. 20). Menționăm existența unei legături între Asia și America de Nord, peste actuala strîmtoare Bering, ce a permis migrarea faunei din Asia spre America de Nord. *Clima începe să se aridizeze,* iar în ultima parte a Neogenului să se răcească.

Perioada **Cuaternară** (v. planșa color — 9), deși scurtă (2 milioane de ani), este marcată de o serie de evenimente importante, dintre care semnalăm îndeosebi *apariția hominidelor* (Australopitecus) și apoi a *omului* și *formarea unei puternice glaciațiuni.* În faună, mamiferele ajung la o dezvoltare mare, ca specii și dimensiuni (Proboscidee, Rinocerotide).

1. Contururile generalizate ale continentelor.
2. Lanțuri muntoase ridicate în Paleogen — Neogen (lanțul Alpino-himalayan)
3. Direcții de expansiune a oceanelor.

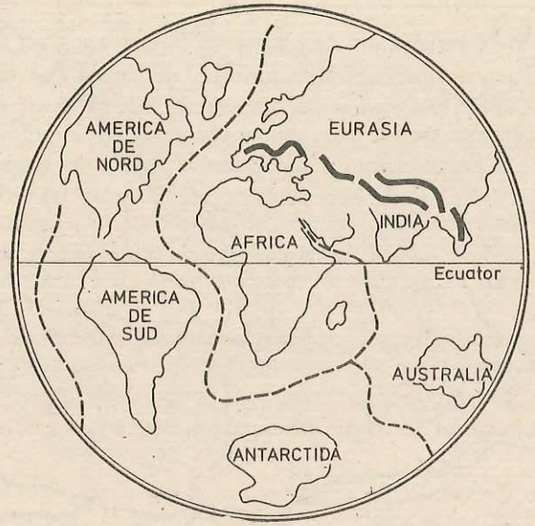


Fig. 20.

MODIFICĂRI PALEOGEOGRAFICE ÎN PEISAJ

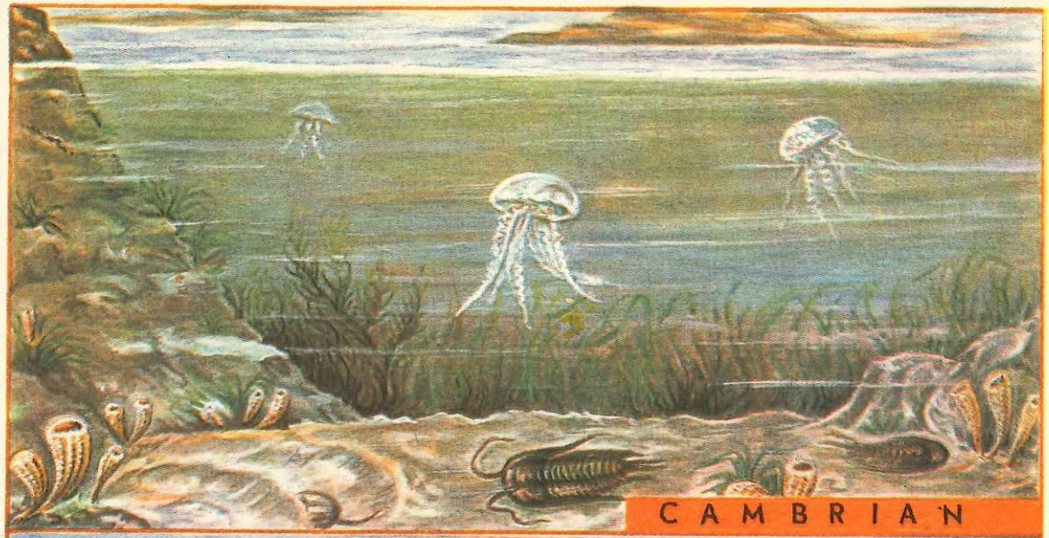
Oamenii de știință au reconstituit întreaga istorie geologică a Terrei. În cadrul acesteia se cunosc mai amănunțit perioadele mai recente. De pildă, schimbările climatice din cuaternarul inferior (Pleistocen). Răcirea generală a climei Pămîntului, din acea perioadă, a dus la instalarea unei mari calote de gheață în nordul Europei, care, în faza de maximă extensiune (numită Elster-Saale), acoperea aproape întreaga Anglie, cea mai mare parte din Olanda și Cîmpia nord-europeană (fig. 21). Se apreciază că aceasta a fost cea mai mare glaciațiune din istoria geologică a Terrei. În explicarea cauzelor ei nu s-a găsit încă un răspuns satisfăcător, formulîndu-se mai multe ipoteze (între care schimbarea înclinării axei terestre). S-au identificat 4 stadii principale în înaintarea și retragerea ghețarilor în continentele nordice. Cu 12—13 mii de ani înaintea erei noastre, marele ghețar, asemănător celui ce acoperă în prezent Groenlanda, ajungea pînă la Berlin, Varșovia, Minsk. Pe munții mai înalți ai Europei, și chiar în Carpați, ghețarii au săpat circuri glaciare. Clima din sudul R.F.G., a Poloniei se asemăna cu cea de tundră, iar în ținuturile de dealuri și cîmpie din țara noastră era o climă ca în taigaua siberiană. Pădurile de rășinoase coborîseră în țara noastră în ținuturile dealurilor și chiar în cîmpie. În schimb, Sahara era atunci un ținut verde, cu ierburi, chiar cu unele pîlcuri de pădure, cu fluvii (ale căror văi se pot reconstitui), cu o faună bogată și cu destul de multe așezări omenești.

Paralel cu încălzirea climei, ghețarul nord-european s-a retras în Peninsula Scandinavă și Finlanda, apoi numai în Alpii Scandinaviei. Ghețarii din Alpi și Pirinei s-au restrîns pe piscurile de peste 3 000 de metri, iar în Carpați au dispărut. În schimb, s-a produs o aridizare treptată a Saharei. Pînă acum trei-patru mii de ani se mai aflau acolo unele ținuturi cu ierburi (cel puțin în arealul Ahaggar, Tassili, Tibesti etc.). Întrucît o faună de elefanți, rinoceri, hipopotami, girafe,

Bun de tipar : 18.II.1989
Coli de tipar : 7

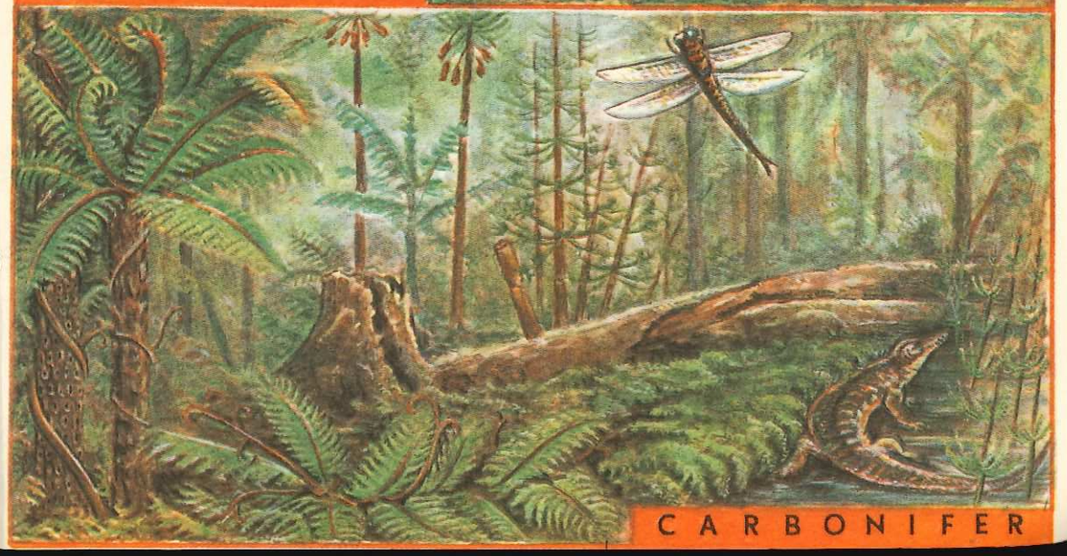
Com. nr. 90 335/35 128
Combinatul poligrafic
„CASA SCÎNTEII"
București — R.S.R.

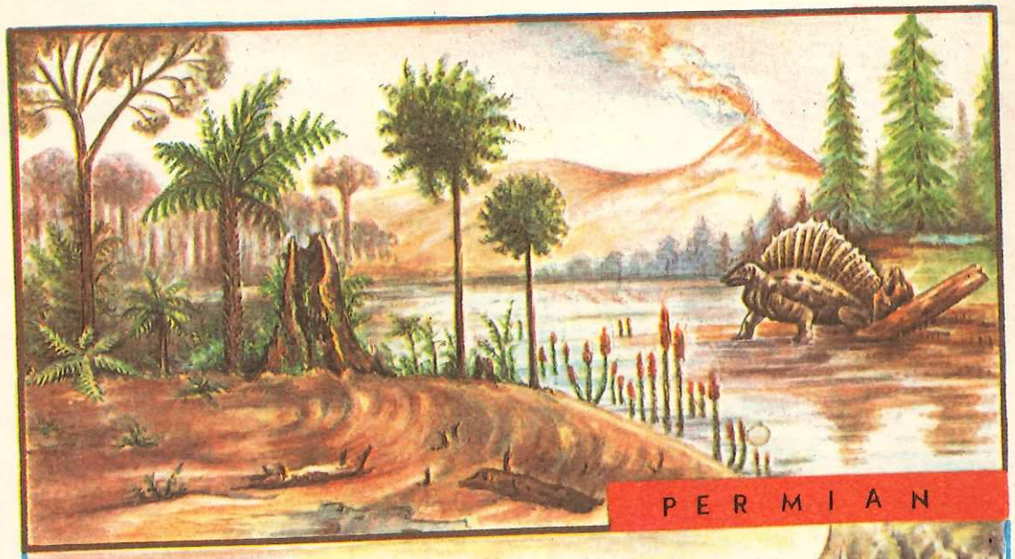
1



2

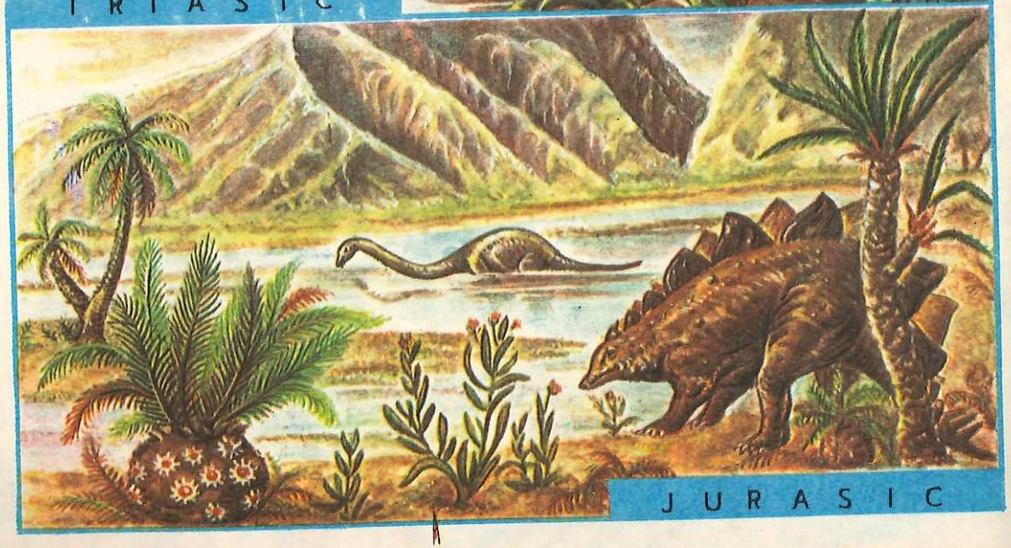
3





4

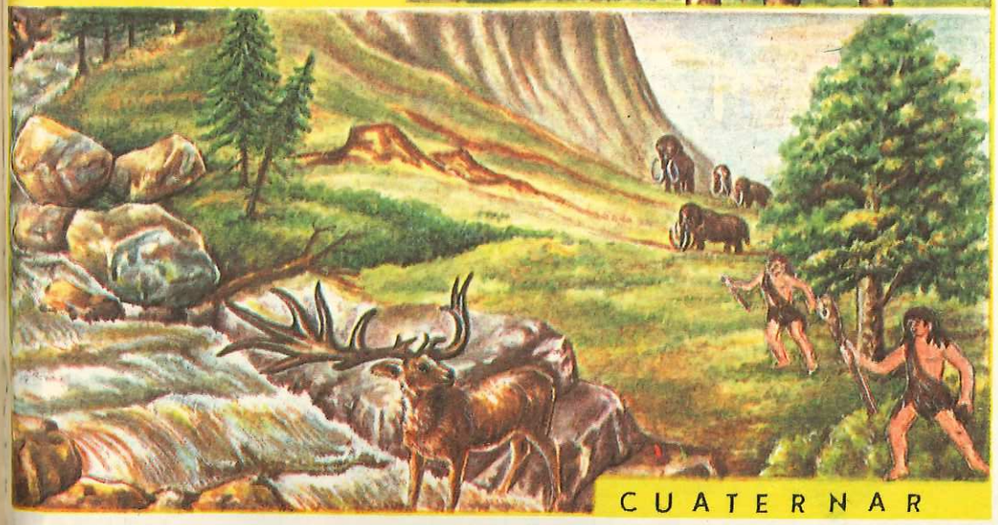
5



6

7

8



9

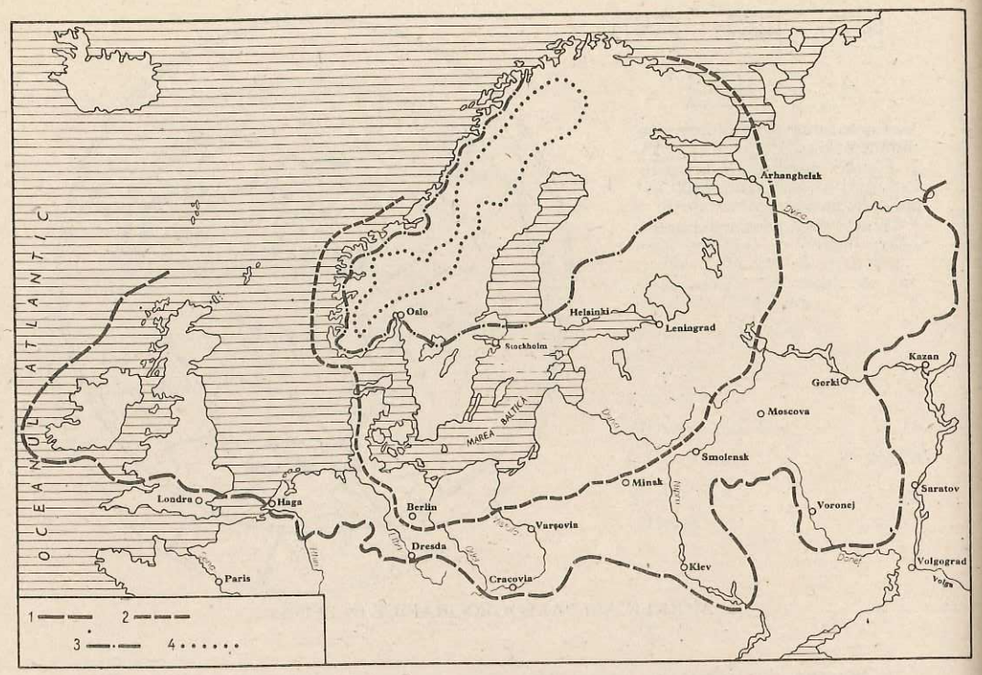


Fig. 21. Extensiunea gheţarului cuaternar nord-european:

1 — limita de maximă extensiune (în Elster-Saale); 2 — stadiul vistulian; 3 — un stadiu mai tîrziu, de acum 12—13 mii de ani; 4 — stadiul final.

antilope, lei s-a menţinut pînă la începutul vremurilor istorice. *Atît de radicale schimbări doar în cîteva mii de ani!*

Alt exemplu. Creşterea nivelului Oceanului Planetar, fenomen ce caracterizează perioada istorică a ultimelor două milenii, produce modificări însemnate la ţărmul mărilor. Din al doilea secol al erei noastre pînă în prezent, nivelul Mării Negre s-a înălţat la ţărmul românesc cu circa 5 metri. Unele aşezări portuare din perioada elenistică au fost descoperite sub apele mării. Paralel s-a înălţat şi nivelul Dunării, care a suferit o colmatare intensă. Oraşele geto-dace Noviodunum, Dinogeţia şi altele, datînd din secolul V î.e.n., au fost dezgropate de sub straie de aluviuni groase de 5—6 m. Pe mica insulă Păcuiu lui Soare, din Balta Ialomiţei, a fost dezgropată o cetate bizantină datînd din secolul IV e.n.

În cuaternarul superior (Holocen) s-au produs ample transgresiuni marine peste cîmpiile litorale. Platforma din partea de nord-vest a Mării Negre a fost anterior o cîmpie ce prelungea pămîntul Dobrogei şi al Bugeacului pînă departe la est. Pe acele pămînturi invadate de apele mării s-au putut identifica văile rîurilor de odinioară şi întreaga topografie a reliefului. În mod asemănător, o bună parte din Marea Nordului s-a dovedit a fi fost o cîmpie cu mici coline, de pe cuprinsul căreia se exploatează în prezent, prin sonde maritime, bogatele zăcăminte de hidrocarburi.

Şi în domeniul biosferei s-au produs însemnate schimbări din cuaternarul superior pînă astăzi. În postglaciar au pătruns pe teritoriul ţării noastre şi în mai toată Europa centrală esenţe forestiere foioase venite din zona mediteraneană, iar din vest fagul, în vreme ce răşinoasele urcă din cîmpie pe povîrnişurile munţilor. În perioada dacică, sub un climat ceva mai răcoros şi mai ploios decît cel actual, pădurile ocupau circa 60% din teritoriul ţării noastre. În Dobrogea şi Bărăgan, ca urmare a încălzirii şi aridizării climatului, pătrunde dinspre est, începînd cu mileniul VI î.e.n., o vegetaţie de stepă. Şi sub raport faunistic se produc în Holocen importante schimbări pe teritoriul ţării noastre (dispariţia unor specii animale).

Se pot da şi alte exemple de modificări produse în peisajul geografic din ultima parte a cuaternarului şi chiar din epoca istorică (schimbări ale unor cursuri de ape în Cîmpia Română, în Cîmpia Panonică şi în Cîmpia nord-europeană, formarea Deltei Dunării etc.). Aceste schimbări s-au produs lent, cu tranziţie treptată de la o stare la alta.

MODIFICĂRI LENTE ÎN NATURĂ

Neimpulsionate de dereglări antropice, multe schimbări din natură se produc pe nesimţite. Agenţii modelatori permanenţi ai reliefului lucrează lent.

Eroziunea prin apele ce curg pe pante, ca şuvoaie şi torenţi, desfigurează versanţii, prin şănţuleţe întortocheate *(ogaşe)*, prin rîpi adînci de 20—30 metri *(ravene)*. Pe terenurile împădurite sau înierbate aceste procese se desfăşoară lent. Apele ploilor întîrzie pe frunzele arborilor, apoi pe *litieră* (covorul de frunze uscate), scurgerea de suprafaţă se reduce mult, procesele de spălare a solului sînt anihilate, iar cele de şiroaie nu se produc. Apele ce se scurg pe pajiştile în pantă sînt limpezi, dovadă că nu transportă decît infime cantităţi de aluviuni, pe cînd cele ce se scurg pe arături sau pe terenuri golaşe, fără vegetaţie, sînt încărcate cu materii pămîntoase pe care le depun, după fiecare ploaie, pe porţiunile de teren orizontal. La o singură ploaie torenţială, în 1954, la Babadag, apele scurse vijelios pe pante au creat chiar pe străzile pavate, datorită orientării lor pe linia de cea mai mare pantă, şanţuri adînci de un stat de om, depunînd în piaţa oraşului un strat de aluviuni gros de peste o jumătate de metru. Este rezultatul unor dereglări, ca urmare a defrişărilor.

În condiţiile existenţei unei cuverturi vegetale protectoare (pajişti şi încă mai bine de păduri) în natura nedereglată de om, eroziunea lucrează extrem de lent, creînd doar *vîlcele* de 1—2 m adîncime, cu malurile evazate, înierbate (nu abrupte şi golaşe ca la ravenele produse de torenţi), care evoluează într-un timp extrem de lung spre formele de vale. Numai în anumite perioade de pluviozitate mai accentuată din Holocen, fenomenele au căpătat amploare mai mare, dînd naştere la depuneri *piemontane*, din pietrişuri şi nisipuri întinse pînă departe de marginea munţilor, cum este la noi o parte din Podişul Getic, în Cîmpia Piteştilor. De asemenea, au avut loc şi intense alunecări de teren în Cîmpia Transilvaniei şi în alte zone ale ţării.

O dată cu apariţia societăţii omeneşti însă, mediul de la suprafaţa planetei nu mai constituie un mediu „în sine", ci reprezintă *„mediul înconjurător al*

omului". De aceea el trebuie considerat, din perspectiva societăţii omeneşti, ca fiind „mediul său" de viaţă, în care îşi desfăşoară activitatea. Se poate observa uşor că activitatea transformatoare a omului se răsfrînge aproape în totalitate asupra elementelor şi fenomenelor din propriul său mediu înconjurător pe care îl influenţează într-o măsură crescîndă.

Înţelegerea evoluţiei mediului terestru şi a principalelor transformări pe care le-a suferit pînă acum, pentru a deveni un mediu înconjurător atît de favorabil, reprezintă un principal îndemn al necesităţii păstrării lui nealterate, ca o condiţie de bază a vieţuirii umane pe planeta noastră.

FACTORUL ANTROPIC

Cu toate că din punct de vedere biologic omul trebuie privit ca o parte componentă a mediului, fiind el însuşi supus legilor naturii prin propria-i constituţie fiziologică, datorită activităţilor lui conştiente, mai ales prin amploarea pe care aceasta a căpătat-o în ultimele două veacuri, omul a ajuns un factor esenţial în modificarea învelişului geografic.

Prin acţiunile sale, omul poate aduce modificări în climă, în hidrografie, în învelişul vegetal. Fiecare dintre acestea poate avea însă consecinţe foarte diversificate şi de mari dimensiuni, astfel că omul a putut fi considerat un factor modificator esenţial, cu o dinamică proprie, cu aspecte specifice. Faptul acesta a determinat pe unii oameni de ştiinţă să ateste existenţa unui nou sistem morfogenetic, modificator al naturii, *sistemul antropic*.

Asupra climei, intervenţia omului poate fi directă (asupra manifestărilor ei locale) sau indirectă (asupra unor condiţii atmosferice mai generalizate). Cea mai caracteristică modificare a climei locale se constată în cuprinsul marilor oraşe. Înregistrările arată că în marile oraşe europene căldura emisă de diverse surse reprezintă în medie anuală 12—15 kilocalorii pe centimetru pătrat, ceea ce echivalează cu o treime din cea primită de la Soare la aceeaşi latitudine; iar în timpul iernii sursele de căldură artificială duc la egalarea sau chiar depăşirea celei primite de la Soare.

Influenţa mai generalizată asupra atmosferei rezultă în primul rînd din arderea uriaşelor cantităţi de combustibil în industrie, în autovehicule, în locuinţe. Anual se consumă în lume peste 3 miliarde tone de cărbune, 3 miliarde tone de petrol, în afara altor combustibili (gaze naturale, lemne, şisturi bituminoase). Toate aceste arderi degajă în atmosferă proporţii echivalente de CO_2. Ţinînd seama că înainte de actuala perioadă de industrializare şi urbanizare se înregistra în circuitul carbonului în natură o scădere continuă de CO_2 din atmosferă, datorită absorbţiei enorme de către plantele verzi, aportul actual tot mai mare datorită activităţilor umane duce la o creştere a proporţiei de CO_2 în atmosferă. Se cunoaşte rolul termic al acestui gaz în atmosferă, datorită proprietăţii lui de a absorbi razele calorice. S-a calculat că, dacă acest gaz ar dispărea cu totul din atmosferă, temperatura ei ar scădea cu 21°C, iar dacă proporţia lui s-ar dubla, temperatura medie anuală ar creşte cu 4°C (la Bucureşti, media termică

anuală ar ajunge ca în Italia peninsulară). Aşa fiind, se explică încălzirea (dar şi aridizarea) uşoară a climei în zilele noastre. Iată cum, în mod indirect, omul reuşeşte să influenţeze unul dintre factorii principali ai climei. Încălzirea climatică duce la accelerarea topirii gheţarilor polari, iar aceasta la creşterea nivelului Oceanului Planetar cu mai mulţi metri şi transgresiunea apelor marine în cîmpiile litorale joase.

Şi asupra solului intervenţiile antropice pot produce modificări însemnate. Prin arături, omul transformă anual peste 3 000 km³ de soluri naturale în pămînturi afînate în care se schimbă radical condiţiile de aerisire, de umiditate, procesele biologice etc. Astfel prelucrat, solul devine un corp artificializat care implică un alt regim al infiltrării apelor din precipitaţii, un alt regim al scurgerilor, alte posibilităţi de evaporare şi de înmagazinare a apei, a substanţelor minerale (mult mărite prin aplicarea îngrăşămintelor chimice), o mult mai slabă coeziune şi o mult mai redusă rezistenţă la eroziune. Iată de ce în ţinuturile cultivate agricol, schimbările în relief sînt mult mai active, eroziunea şi, respectiv, depunerile căpătînd viteze pe alocuri îngrijorătoare.

Calculînd cantitatea depunerilor de aluviuni la gura fluviilor se poate estima intensitatea eroziunii solului în bazinul respectiv. Dunărea depune în medie, la vărsarea în mare, aproape 80 milioane tone aluviuni pe an. Raportînd această cantitate la suprafaţa bazinului fluviului, înseamnă că în fiecare an eroziunea înlătură în medie cîte 98 tone de sol de pe fiecare kilometru pătrat. Creşterea rapidă a deversărilor atît de intense de aluviuni a început spre sfîrşitul secolului al XVIII-lea şi s-a amplificat în secolul al XIX-lea, adică atunci cînd s-a trecut la agricultură extensivă, multe pajişti fiind deşelenite şi multe păduri defrişate. Atunci a început formarea deltei secundare de la gura Chiliei (braţul principal al fluviului), care progresează destul de repede (fig. 22).

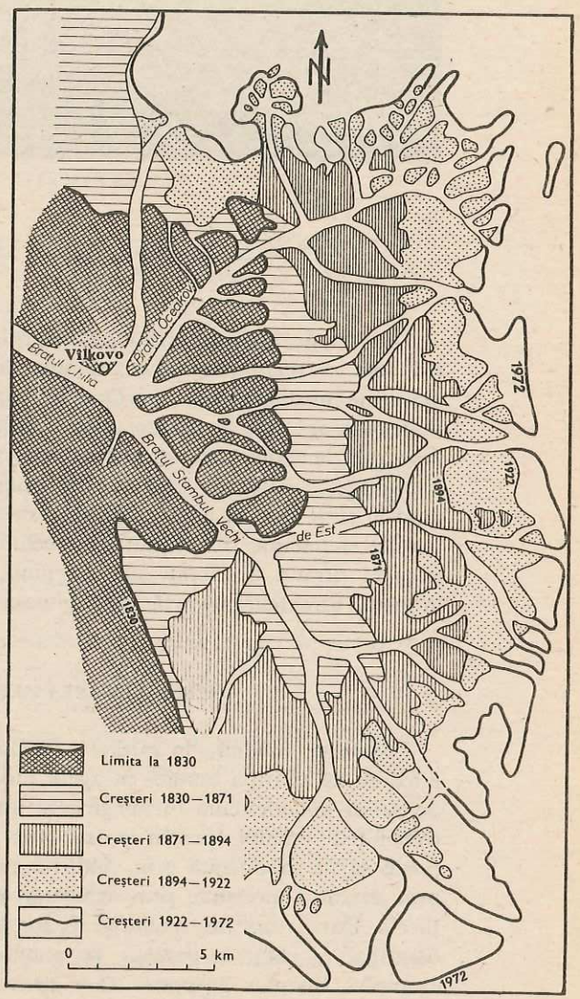


Fig. 22. Extensiunea deltei secundare de la gurile braţului Chilia începe din secolul al XIX-lea, ca urmare a aluvionării mult sporite în bazinul Dunării, datorită trecerii la agricultură pe mari întinderi (cu defrişări de păduri şi deşeleniri de pajişti). Pe schiţa de hartă alăturată se pot urmări etapele de creştere după 1830.

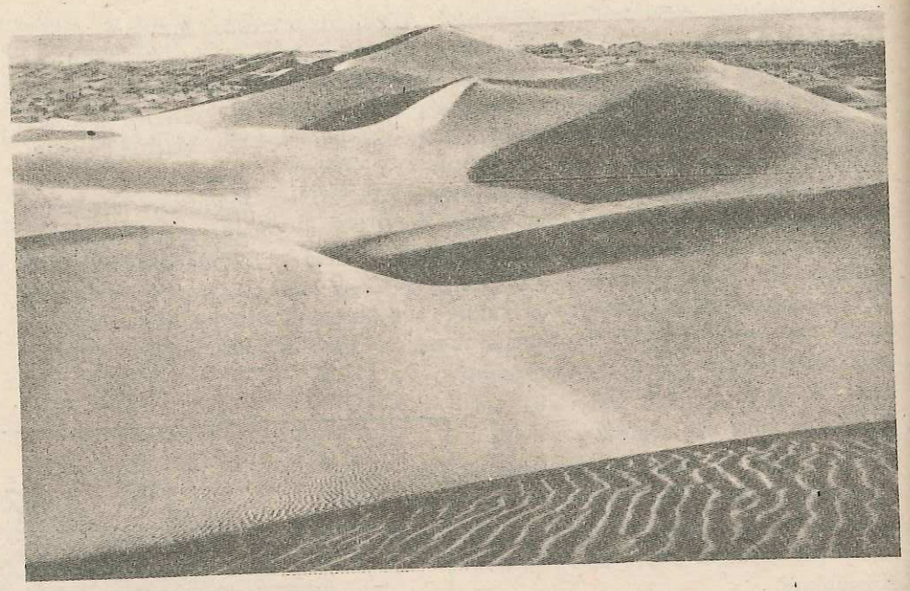


Fig. 23. Peisaj deşertic, rezultat din eroziunea şi depozitarea eoliană.

La fel de însemnate sînt modificările rezultate de pe urma marilor despăduriri, care au dus la degradarea şi chiar la pustiirea unor întinderi considerabile în ţinuturile mediteraneene, în Orientul Apropiat, în vestul S.U.A., în China etc. Îngrijorătoare sînt în prezent marile defrişări în pădurea ecuatorială, suprimarea vegetaţiei lemnoase din savană şi incendierea ierburilor acestora, fapt ce explică retragerea stepelor şi savanei, cu extensiunea pustiului („deşertificarea"), produsă în ritm alert în unele părţi ale Sahelului (fig. 23). Ceea ce rezultă din toate situaţiile enumerate sînt rupturile de echilibru în natură, provocate prin acţiuni antropice: ritmuri accelerate ale eroziunii, împuţinarea precipitaţiilor, căderea lor în formă torenţială; revărsări păgubitoare, înaintarea deşertului etc.

REECHILIBRAREA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Stare de echilibru în mediul înconjurător nu înseamnă reîntoarcerea la natura dinainte de apariţia omului ca agent modificator, adică la ceea ce am putea numi un *peisaj sălbatic*, cum îşi imaginează unii. Natura trebuie pusă în valoare pentru trebuinţele omului, pentru promovarea progresului omenirii. În acest scop ea poate să fie modificată prin culturi agricole, prin construcţii de aşezări omeneşti, prin drumuri moderne, prin exploatarea resurselor naturale de trebuinţă societăţii etc. Dar natura nu trebuie să fie folosită prădalnic, ajungîndu-se la dereglări, la distrugeri şi chiar la dezastre pe anumite spaţii. Ea trebuie să fie folosită după exemplul bunului gospodar care procedează cu înţelepciune şi în lumina cu-

noaşterii clarvăzătoare, ştiinţifice a desfăşurării fenomenelor în natură, considerînd mediul geografic un bun de neîntîlnit nicăieri pe alte planete. El aparţine nu numai societăţii actuale, ci şi urmaşilor noştri timp de multe milenii.

Prin cunoştinţele acumulate în urmărirea ansamblului intercondiţionărilor din mediul înconjurător se pot indica soluţii pentru reechilibrarea acestuia prin proprie *autoreglare*. Atunci cînd se creează condiţiile necesare, natura însăşi lucrează în sensul propriei refaceri. Anumite terenuri degradate se pot stabiliza treptat prin înierbare, prin instalarea unor arbuşti pionier etc. Apele curgătoare poluate se curăţă după un timp de la încetarea deversărilor de substanţe nocive, treptat şi vieţuitoarele se pot reinstala, restabilind echilibrul firesc. Prin acţiuni ştiinţifice îndrumate de specialişti, procesul de autoreglare a naturii poate sprijini atît ajungerea la un nou echilibru în mediul transformat de om, cît şi crearea unui peisaj atrăgător şi stabil. În ţinuturile tropicale sînt însă necesare intervenţii bine organizate: oprirea defrişărilor prădalnice, crearea de acumulări pe rîuri şi fluvii (îndeosebi în sectoare cu curgere torenţială), plantarea de perdele de arbori la limita deşertului, cum se realizează în China etc. Se poate astfel ajunge, fără a stînjeni progresele civilizaţiei, la un cadru de natură bine gospodărită.

TIPURI DE MEDII GEOGRAFICE

Pentru diferenţierea tipurilor de peisaje pe mari zone terestre se ia drept criteriu primordial *vegetaţia*. Aceasta reprezintă o adevărată sinteză a mai multor factori: ai *climei*, ea fiind sensibilă la diferenţierile de temperatură şi precipitaţii, ai *solurilor*, care înregistrează în mod fidel interacţiunile climă, vegetaţie, rocă. Mai mult încă, vegetaţia constituind mijloc de hrană şi de adăpost pentru *faună*, determină în mare parte răspîndirea acesteia. În strînsă corelaţie cu vegetaţia naturală sînt şi unele *ocupaţii omeneşti*, ca păstoritul şi chiar cultivarea pămîntului, care se mulează ca indicatori ecologici, pe variantele vegetaţiei spontane. Numai pe al doilea plan urmează *relieful*, care, în cazul munţilor, introduce o etajare verticală.

TIPURI DE PEISAJ DIN ZONA CALDĂ

În zona caldă a Globului terestru se deosebesc mai multe tipuri de peisaj, de la cel al *pădurilor ecuatoriale*, cu unele variante, la cel al *pădurilor musonice*, deosebite de cele precedente, la *savană* destul de nuanţată, la *semideşert* sau stepe tropicale, pînă la *deşerturile calde*. Prezentăm aspectele specifice ale fiecăruia.

Peisajul pădurilor ecuatoriale. Sub un climat de mare uniformitate termică în toate lunile anului, cu media de peste 20°C şi cu precipitaţii abundente (2—3 m pe an), creşte o pădure constituită din arbori înalţi şi deşi, ale căror coroane se contopesc într-un frunziş compact de 40 m înălţime, dar continuînd într-o adevărată stratificare pînă la sol (fig. 3). La partea inferioară, umbra este deasă, astfel că ierburile sînt puţine. Desimea pădurii este mărită prin *liane*, plante lemnoase agăţătoare, avînd grosimi diferite, ce fac adesea dificilă străbaterea

Fig. 24. Plantele epifite, cu rădăcini aeriene, contribuie la îndesirea vegetației în pădurile ecuatoriale.

acestor păduri. Se mai adaugă și numeroase alte *epifite* (orhidee, unele ferigi etc.) ale căror rădăcini aeriene atîrnă ca niște smocuri de fire (fig. 24). Caracteristica acestor păduri o dă marea împestrițare de specii vegetale. Exploatarea în scopuri industriale a acestor păduri este foarte dificilă, arborii de aceeași specie aflîndu-se la mari distanțe unul de altul. Mai caracteristice sînt speciile din genul abanosului, al mahonului cu lemn prețios, al nucului brazilian etc.

În zona litorală, pădurea ecuatorială cuprinde frecvent cocotieri, care preferă apropierea apelor marine; după cum în locurile mlăștinoase de lîngă țărmuri caracteristică este și pădurea numită *mangrove*, formată din arbori cu rădăcini laterale care îi ajută să înfrunte valurile mareelor (fig. 25). În desișul rădăcinilor adventive se adună mîluri.

Pădurea ecuatorială adăpostește numeroase specii de maimuțe care se cațără pe copaci cu sprinteneala lor caracteristică, *lilieci* de talie mare, *leneșul* care stă atîrnat de ramuri, *marsupiale* (de genul Sariga), *jaguari* și alte feline de pradă; o întreagă lume de păsări colorate, de felul *papagalilor*, micuții *colibri*. Peste tot mișună *șerpi* (exemplu anaconda în Brazilia), *șopîrle uriașe* de felul *iguanei*, *broaște*, capybara (cel mai mare rozător din lume (1 m lungime și 50 kg greutate).

Solul pădurilor ecuatoriale, puternic umbrit, cu puține ierburi, acoperit cu o litieră subțire nu are condiții favorabile pentru acumularea humusului. Caracteristic este, însă, procesul pedogenetic de acumulare a oxizilor. Solurile roșii dau specificul locurilor.

Plantele cresc tot timpul anului și nu-și pierd frunzele decît treptat. Unde omul a intervenit prin doborîturi sau prin incendiere, pentru a obține locuri de agricultură, pentru așezări și drumuri, vegetația se reface altfel: mai scundă și deasă, formă cunoscută sub denumirea de *junglă*. Aceasta este reprezentată printr-o vegetație încîlcită de liane, tufișuri de bambus, palmieri spinoși, fiind greu de străbătut — un adevărat «iad verde», cum i s-a spus.

Prin intervenția antropică, pădurile ecuatoriale din Africa și Brazilia și-au restrîns mult arealul în ultima sută de ani. În ultimele decenii se dă un adevărat asalt împotriva *selvasului* brazilian. Anual pe Glob sînt distruse 11 milioane de hectare de păduri tropicale.

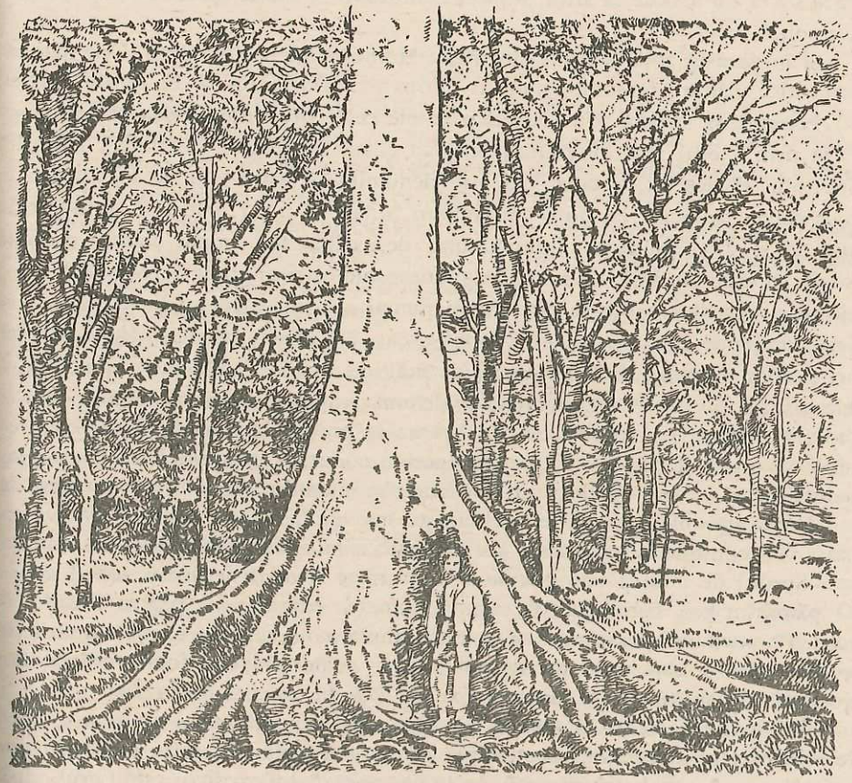


Fig. 25. Arbori cu rădăcini adventive în contraforturi pentru sprijinirea în pămîntul mlăștinos.

Peisajul pădurii musonice. Ca formaţiune vegetală, pădurea de tip musonic se deosebeşte de cea ecuatorială, cu umiditate permanentă. Clima, cu variaţiile ei sezoniere, cu seceta ce se extinde o bună parte din an, face ca pădurea să fie mai deschisă, mai puţin umbroasă. Selecţia speciilor, impusă de uscăciunea din perioada musonului continental, reduce concurenţa extraordinară dintre speciile pădurii ecuatoriale, în luptă pentru lumină. Arborii sînt, în genere, mai puţin înalţi (15—35 m), au tulpini mai masive, iar ramificaţia acestora începe mai de jos. Aspectul cel mai specific este dat de *căderea frunzelor* în anotimpul uscat. Atunci pădurea capătă o înfăţişare care o apropie de cea a ţinuturilor noastre în sezonul rece.

Unele esenţe din pădurea ecuatorială umedă continuă şi în pădurea musonică; se adaugă însă teckul, cu lemn bine apreciat în industrie. Lianele şi alte epifite sînt mai puţine. Lumina mai mare din aceste păduri face caracteristic un strat inferior de arbori mici şi arbuşti foarte deşi, care dau chiar în mod natural (nu numai după defrişări) aspect de *junglă*. Şi în aceste păduri fauna este bogată, mamiferelor mici, arboricole, adăugîndu-se unele feline de pradă printre care unele specii de tigru, galopitecul de mărimea unei pisici, care planează de la un arbore la altul, şopîrla zburătoare şi multe specii de şerpi printre care cobra.

Şi în această zonă solurile sînt roşii. Humusul nu se formează. Cele mai caracteristice păduri musonice sînt în Birmania, Thailanda şi în nordul Indiei.

Peisajul de savană. Cu toate variantele ce le prezintă, *savana* se caracterizează prin arbori rari, diseminaţi într-un covor de ierburi şi arbuşti. Datorită aspectului ei deschis, savana mai este denumită şi „parc". Ea se localizează în zona climei tropicale cu două anotimpuri, umed şi uscat, cuprinsă aproximativ între 5° şi 25° latitudine. Temperatura, deşi caldă tot timpul anului, prezintă uşoare variaţii. Această alternare de anotimp ploios şi anotimp secetos a dus la o selecţie a speciilor arborescente: rămîn numai arborii rezistenţi la secetă, care-şi pierd temporar frunzele, în anotimpul uscat, iar unele specii au frunzele mici, tari şi spini. Arborii sînt, în genere, de înălţime medie (baobabul) ori au coroanele turtite în formă de umbrelă (salcîmul tropical). Arborii savanei sînt şi foarte rezistenţi la incendiile de brusă, care se produc cu mare uşurinţă cînd ierburile se usucă. De aceea, multe din speciile pădurilor ecuatoriale umede nu pot înainta decît pe văi (păduri galerii) unde se menţine tot anul ceva umezeală.

Unde anotimpul uscat se prelungeşte mai mult, apar frecvente *tufişuri spinoase*. Pe continentul american, caracteristici sînt *cactuşii* ramificaţi în candelabru. Stratul de ierburi este discontinuu, ca nişte smocuri ierboase, avînd printre ele pămîntul gol. Este tipul de savană *caatinga*, caracteristic pentru Brazilia de nord. Pe porţiunile mai înalte, cu ploi întîmplătoare şi scurte chiar în anotimpul secetos, arborii sînt verzi tot timpul anului, avînd rădăcini foarte adînci, care ajung pînă la stratul freatic. Este *campo cerrado*, din interiorul Braziliei.

Cea mai caracteristică savană este cea africană, care are şi o faună specifică de erbivore. În anotimpul uscat, lupta pentru existenţă este grea, îndeosebi pentru adăpat, căci multe rîuri seacă. În India, principalul carnivor este tigrul, iar în America de Sud, puma.

Fig. 26. Tip de peisaj de savană, cu locuinţe şi mici plantaţii în jur.

Procesul pedogenetic caracteristic este tot cel al formării *lateritei*, iar unde anotimpul secetos este mai lung, se formează cruste calcice şi *de săruri*. Savana cea mai întinsă este în Africa, în America de Sud, pe podişurile Indiei peninsulare, sau ale Indochinei interioare şi pe alocuri în nordul Australiei.

Savana a intrat parţial în cultură, unde sînt posibile irigaţiile, dar solurile sînt puţin fertile, din lipsa humusului. Ea reprezintă însă sediul creşterii extensive a animalelor atît în Africa, cît şi în America.

Stepa şi deşertul tropical. O fîşie lată, de-o parte şi alta a celor două tropice, se caracterizează prin climă foarte uscată. Spre periferii, unde se face trecerea spre zonele de savană, se întind *stepele*, care primesc în medie 200 milimetri de ploaie pe an, pe alocuri ceva mai mult. Peste tot în zona tropicală *aridă* există o gradaţie de la ariditatea extremă la semiariditate. Evaporaţia anuală, depăşeşte în multe locuri chiar de zece ori cantitatea de precipitaţii căzute. În această situaţie, este absorbită şi puţina umezeală adusă lent la suprafaţă, prin mişcarea capilară din sol; după cum sînt expuse la o rapidă evaporare apele curgătoare, unde există, iar suprafeţele lacustre se sărăturează continuu, sărurile putînd forma cruste netede deasupra, cum se văd la *şoturile* algeriene.

Chiar şi în *deşerturile* foarte uscate, vegetaţia nu lipseşte cu desăvîrşire. Dar plantele sînt, în genere, lipsite de foliajul ce umbreşte solul, ori se ascund în locuri umbroase, iar unele capătă tulpini groase, cărnoase în care adună rezervele de apă, cum sînt cactuşii în deşertul *Mojave* din sud-vestul S.U.A., unde se adaugă şi tufişuri destul de înalte din specii de *Carnegia, Opuntia* etc. În Sahara, deşert mai arid decît precedentul, se întîlnesc pe alocuri smocuri rare de *Stipa*, iar de-a lungul văilor (ori a culoarelor dintre dune) cu oarecare umezeală, specii de cătină

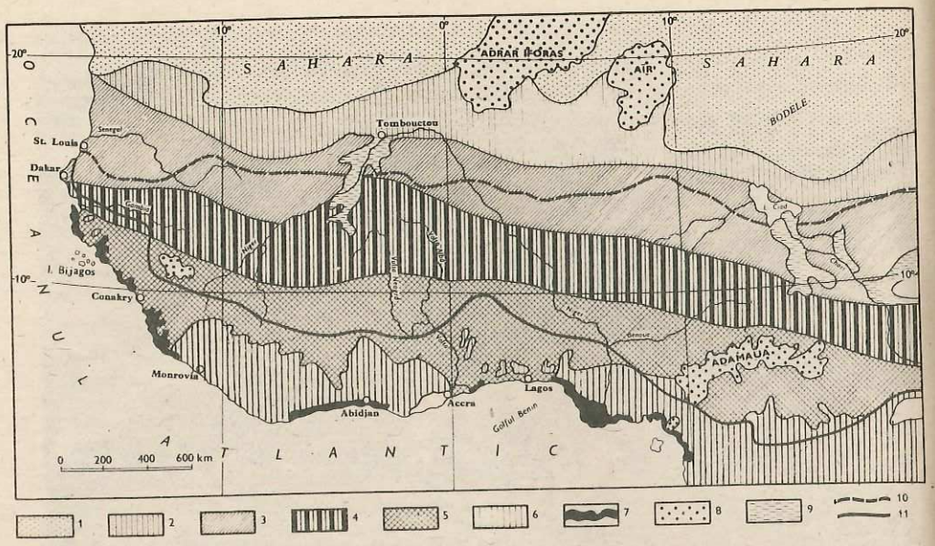


Fig. 27. Sahelul, zona cu secetă şi foamete frecvente în unii ani, situat între deşertul Sahara (1) şi savana cu ierburi înalte şi pîlcuri de pădure (5) cuprinde: o zonă de semideşert (2), una de stepă (3 — Sahelul propriu-zis) şi o zonă de savană ierboasă (4). Ele vin în contact cu pădurea tropicală umedă (6) şi cea de mangrove (7) şi chiar cu ţinuturi muntoase ce au ierburi (8). Mlaştinile (9) ar putea fi drenate şi cultivate. Limita culturilor neirigate (10) şi a palmierului de ulei, care preferă zone mai umede (11).

(Tamarix) şi ierburi xerofite. Pe munţi (Tassili, Ahaggar, Tibesti ş.a.), unde se acumulează oarecare precipitaţii şi solul reţine ceva umezeală, creşte o vegetaţie de stepă semiaridă, relativ bogată în ierburi, care poate întreţine chiar un păstorit local şi aşezări stabile.

Stepa tropicală, care înconjură ca un chenar pustiul, cuprinde ierburi joase, în strat discontinuu, cu specii xerofite (de felul pelinului, în Podişul Colorado şi Munţii Stîncoşi), cu tufişuri frecvente. Pajiştile sînt relativ sărăcăcioase neputînd întreţine un mare număr de erbivore, iar agricultura fără irigaţie nu este sigură, căci seceta se poate prelungi uneori pînă la suprimarea totală a scurtei perioade ploioase. Este cazul Sahelului, care suferă ani în şir de secetă şi foamete (v. fig. 27).

Solurile, cu un subţire orizont de humus, au tendinţe de calcizare şi pe alocuri de salinizare. Cele mai tipice deşerturi şi stepe tropicale sînt: *Sahara, Nefud, Rub al-Khali* din Arabia, *Thar* în NV Indiei, *Gibson, Victoria* din Australia etc.

O categorie oarecum diferenţiată între deşerturile tropicale o constituie ţinuturile aride de pe coastele vestice ale unor continente, cum sînt deşerturile *Namib* din sud-vestul Africii, *Atacama* din Chile, cel din California etc. Explicaţia aridităţii lor este vecinătatea centrelor barice de înaltă presiune de pe ocean, datorită, între altele, şi curenţilor reci. Temperaturile sînt ceva mai coborîte (în jur de 18°C) şi ceţurile persistente. Condensarea ceţii asigură o slabă umiditate solului.

În genere, deşerturile sînt foarte puţin populate. Doar ivirea unor izvoare îngăduie apariţia unei vegetaţii de oază (curmali) şi aşezări omeneşti. În ultimele

decenii, mai multe porţiuni din deşerturile tropicale au fost chemate la viaţă, prin punerea în exploatare a unor zăcăminte de hidrocarburi (Sahara de nord, Peninsula Arabia), sau metalifere şi nemetalifere (Mauritania, Sahara algeriană, Atacama, Nevada etc.), creîndu-se aşezări omeneşti, aducţiuni de apă prin conducte sau foraje, pentru irigarea şi cultivarea unor porţiuni de teren în jur.

Ceea ce trebuie reţinut pentru zona caldă este că *solurile sînt, în cea mai mare parte, de fertilitate foarte redusă.* Actuala agricultură ocupă spaţii ceva mai întinse în savană şi stepă. În ambele zone, o piedică foarte serioasă este anotimpul secetos (în stepă aceasta cuprinde trei sferturi din an), de unde necesitatea irigaţiilor cu reţenţii de ape. Posibilităţile de irigaţie sînt însă limitate din lipsa surselor de apă.

TIPURI DE PEISAJE LA LATITUDINI MEDII

Condiţiile climatice sînt în această zonă mult mai diferenţiate, teritoriile respective avînd o populaţie densă, iar economia este, în genere, mai dezvoltată. Se diferenţiază mai multe tipuri principale de peisaje.

Peisajul mediteranean. La latitudinea de 30—40°, de o parte şi alta a Mării Mediterane, este un climat cu veri calde şi secetoase şi cu ierni ceva mai răcoroase, dar cu ploi abundente. Contrastul dintre cele două anotimpuri este fără îndoială remarcabil, dar nu atît de intens ca în ţinutul de savană unde, în anotimpul secetos, ploile lipsesc cu desăvîrşire, ca în deşert. În zona climatului mediteranean, chiar în timpul verii, mai cad unele ploi. Verile sînt şi foarte călduroase, cu multe zile de aer tropical, iar iernile, în general, blînde. În felul acesta, dacă vara se produce un deficit hidric, ploile care încep încă din toamnă restabilesc echilibrul umidităţii din sol, astfel că spre primăvară acesta înregistrează chiar un surplus de apă. Aici se practică irigaţiile tradiţionale pentru anumite culturi.

Vegetaţia din ţinuturile mediteraneene are aspecte proprii. Fiind cald tot timpul anului, arborii sînt veşnic verzi, cu frunze tari, unii dintre ei — cum este stejarul de plută — au sub scoarţă un strat suplimentar protector de suber. Răspîndire mare aveau în trecut stejarul verde, pinul de Alep, cedrul de Liban, folosit pentru construcţia navelor, măslinul ş.a. Multe dintre esenţele acestea şi-au restrîns arealul datorită defrişărilor seculare. În locul vechilor păduri s-a format un tufăriş dens, cunoscut sub denumirea franceză *maquis.* Valoarea economică a acestor păduri de lăstăriş este foarte redusă; ele au însă însemnătate pentru protecţia versanţilor împotriva eroziunii. Pe locul fostelor păduri se întîlnesc şi frecvente plantaţii de măslin, care au ajuns o caracteristică a locurilor.

Solurile mediteraneene sînt, în genere, roşcate-castanii rezultate de pe urma perioadei secetoase de vară. Pe substrat calcaros s-a format *terra rossa.* Condiţiile pedo-climatice au contribuit la dezvoltarea milenară a unei agriculturi specifice, caracterizată prin *grîu, măslin, viţă de vie,* la care s-au adăugat mereu şi alte culturi (porumbul, orezul, citricele etc.). Peisajul mediteranean se caracterizează printr-o mare densitate de populaţie încă din antichitate şi prin aşezări omeneşti deosebit de interesante, care relevă la tot pasul strălucite civilizaţii antice, medievale şi moderne. Multe dintre ele poartă amprenta istoriei.

Cu unele nuanţe de deosebire este peisajul mediteranean din California (vestul S.U.A.), unde apare un tufăriş numit *chaparral*. Tot sub formă de tufişuri, dar cu specii cu totul diferite, este pădurea din Chile sau din Australia sud-vestică. La latitudinea respectivă, în sudul şi estul Asiei, climatul musonic înlocuieşte formaţia fito-climatică mediteraneană.

Peisajul zonei forestiere oceanice şi moderat continentale. Cuprins în medie între 40° şi 55° latitudine nordică, ocupă mai toată Europa peninsulară; în afara sudului mediteranean. În estul Asiei, pădurea ocupă China de nord şi Siberia răsăriteană, precum şi o parte din arhipelagul japonez, iar în America de Nord, jumătatea răsăriteană a continentului, pînă la latitudinea marilor lacuri. Această zonă forestieră nu are corespondent în emisfera sudică.

Specificul climei este dat de repartiţia precipitaţiilor în toate lunile anului, ce cad cu neregularitate, dar suficiente pentru întreţinerea vegetaţiei arborescente, prezentînd diferenţe termice însemnate între anotimpul cald de vară şi cel rece, cu îngheţ şi ninsori, de iarnă.

Tipul de pădure este cel de arbori cu frunze late, cu coronament dens şi continuu, dar care cad în perioada rece a anului. Etajele inferioare de arbuşti şi ierburi sînt slab dezvoltate din cauza umbrei. Caracteristic este covorul de frunze uscate *(litiera)* care, prin putrezire, contribuie la acumularea humusului în sol. În consecinţă solurile sînt din grupa celor argiloiluviale de culoare închisă, cu fertilitate ridicată.

Arborii cei mai reprezentativi sînt cei din grupul stejarului, fagului, arţarului, teiului, ulmului, frasinului. Sînt păduri frumoase, cu poieni, cuprinzînd pajişti gazonate; iar spre văile umede, cu arini, sălcii, plopi etc.

Avînd extensiunea într-o zonă intens populată de sute de ani, această pădure a cedat prin defrişări mult teren, mai întîi pentru aşezări omeneşti şi agricultură, apoi (prin secolele XVII—XVIII) pentru topirea cu cărbuni de lemn a minereurilor de fier în furnale. În unele ţări, pădurile s-au redus astfel foarte mult (Marea Britanie, Franţa etc.). Actualul peisaj este puternic antropizat, de la aspectul predominant agricol, în secolele trecute, ajungînd în prezent la un peisaj în mare parte industrial şi de puternică influenţă urbană (fig. 28).

Peisajul stepelor şi deşerturilor de la latitudine medie. Faţă de mişcarea generală vest-est a maselor de aer la această latitudine, şirurile de munţi întîlniţi în cale (Munţii Coastelor şi Stîncoşi în America de Nord, Alpii, Carpaţii în Europa etc.) provoacă o pierdere treptată a umidităţii spre interiorul continentelor. Precipitaţiile scad sub 500 mm anual, iar amplitudinea termică între lunile de vară şi cele de iarnă este în medie de peste 25 grade. Cantitatea de precipitaţii este suficientă doar pentru plantele ierboase. Stepa cuprinde ierburi joase, cursuri de apă temporare, supuse periodic secării. Predominante sînt gramineele. Se pot adăuga mici pîlcuri de pădure sau de arbuşti. Această formaţie, care pătrunde şi în sud-estul ţării noastre, se continuă pe la nordul Mării Negre, pînă la Volga şi Munţii Ural. În America de Nord, stepa este cunoscută sub numele de

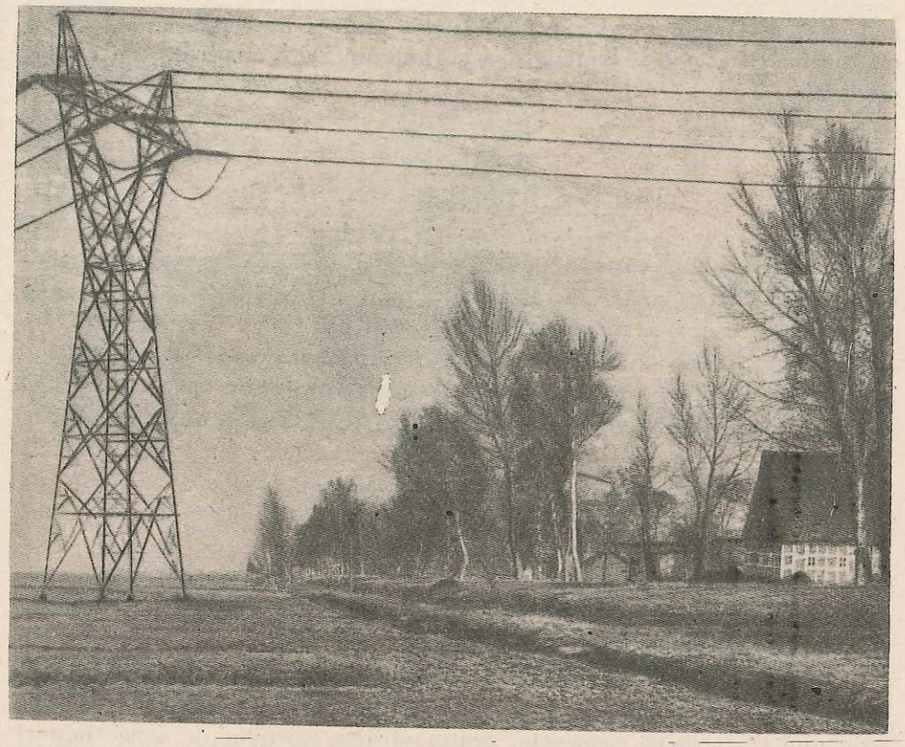


Fig. 28. Pădure europeană înlocuită de aşezări şi culturi agricole.

prerie. În America de Sud, asemănător este *pampasul* din Argentina, iar în Africa meridională *veld*-ul. Stepa formează, de asemenea, fîşii largi în jurul înaltelor podişuri asiatice.

Ţinuturile acestea ierboase au constituit din vremuri depărtate *marile terenuri de păşunat ale lumii*. Unele, cu suficientă umiditate, au intrat încă din cursul secolului XIX în circuitul agriculturii extensive (cele europene, părţi întinse din preria nord americană şi pampasul argentinian). Altele au continuat să rămînă domenii de păstorit (îndeosebi cele din marile podişuri asiatice). Solurile fertile, brune sau negre (de tip *cernoziom)*, pierd treptat din humus în zonele cu ploi puţine (sub 400 mm).

Deşerturile de la latitudini medii sînt localizate în interiorul continentului asiatic (părţi din Gobi, Ţungaria, Kîzîlkum, Karakum, Ustiurt etc.) sau între munţi înalţi din vestul S.U.A. (Nevada, Utah). Ele se caracterizează prin precipitaţii sub 250 mm şi amplitudine termică anuală foarte pronunţată. Ierburile sînt rare, în smocuri cu pămînt gol în jur, chiar cu rare esenţe lemnoase *(saxaul)*. Sărăcia pajiştilor din aceste ţinuturi explică nomadismul de secole al crescătorilor de animale. Fauna este bine reprezentată (întîlnindu-se calul sălbatic, asinul sălbatic, antilopa saiga, vulpea albă, marmota etc.). Unele specii şi-au restrîns

mult arealul (bizonul american). Punerea în valoare a unor zăcăminte și folosirea irigațiilor (ca în Asia centrală sovietică) au prilejuit și apariția de noi așezări omenești.

TIPURI DE PEISAJE POLARE ȘI SUBPOLARE

Peisajele prezintă variații însemnate, de la pădurile de rășinoase siberiano-canadiene la cel de tundră (adevărată stepă rece) și la peisajul calotelor glaciare. Mare valoare economică prezintă pădurea.

Peisajul pădurii siberiano-canadiene. La latitudinea de 50—70 grade, în emisfera nordică se formează masele de aer polar continental. Iarna acolo domină anticiclonii siberian și canadian, cu aer foarte rece și dens. Media lunii celei mai reci coboară sub —40°C, iar minimele absolute au înregistrat —63°C la Snag, în nord-vestul Canadei și —78°C la Oimeakon, în Siberia. Vara este foarte scurtă, iar temperatura medie a lunii celei mai calde nu depășește, de regulă, 10°C; înghețul este oricînd posibil în cursul verii. Zilele lungi din perioada solstițiului de vară (18 ore pe zi, cu soare deasupra orizontului) grăbesc creșterea vegetației, putîndu-se cultiva chiar unele plante agricole de scurt sezon. Caracteristic este, de asemenea, solul înghețat în adînc *(permafrost)*. Vara, dezghețul atinge numai o pătură superficială de sol *(stratul activ)*, dedesubt solul înghețat putînd coborî pînă la 300—400 de metri. Practic, înghețul acesta subteran pune grele probleme pentru construcții, pentru săparea galeriilor de mină (Bazinul Peciorei, Peninsula Kola, Labrador etc.). Caracteristică este revărsarea rîurilor în perioada dezghețului, de unde întinderile mari de mlaștini (în bazinul Obi).

Vegetația specifică este cea cu *păduri de rășinoase*, de felul *taigalei* siberiene. Esențele caracteristice sînt: molidul, bradul și pinul. În Siberia răsăriteană, cu mare extindere a subsolului înghețat, predomină *laricea*, cu frunze căzătoare, și *zada*. Pe locurile joase și mlăștinoase se întîlnesc mai multe feluri de plop, salcie și mesteacăn. Pe munții din Columbia Britanică (Canada) apar și specii de foarte mare talie, ca *Sequoia gigantea*, unul din uriașii pădurilor Terrei. În genere, este un peisaj de lacuri, munți și pîlcuri de rășinoase (fig. 29).

Solurile puternic podzolite, acide (ca urmare a levigării bazelor), au fertilitate scăzută. Populația este foarte rară, iar așezările mici. Doar exploatarea unor zăcăminte de cărbuni (Pechiora, Tunguska, Kolîma în Siberia), de petrol (Alaska, Manitoba ș.a.), de minereu de fier (Labrador) etc. au dus la dezvoltarea unor așezări omenești cu caracter industrial. Vînătoarea animalelor cu blană scumpă a constituit o ocupație specifică, azi în declin.

Tundra formează o fîșie la țărmul Oceanului Arctic de care este influențată climatic; urcă și pe munți (Alpii Scandinavici, Munții Alaskăi etc.). Situată mai la nord de regiunile de formare a anticiclonilor, ea se caracterizează prin perturbațiile ciclonice ale *frontului arctic*, de unde vremea instabilă și vîntul supărător. În scurta vară polară, temperatura medie rămîne peste zero grade, dar rar depășește +10°C. Iarna ține trei sferturi din an, cu amplitudine termică mai redusă

Fig. 29. Tip de pădure canadiană cu spații lacustre.

decît în interiorul continentului. În schimb, nebulozitatea mai persistentă și verile răcoroase o fac inaptă pentru vegetația arborescentă. În scurta vară a zonei, înverzesc cu repeziciune ierburi, rogozuri, licheni și chiar tufișuri lemnoase scunde de salcie, mesteacăn ș.a. Deși sînt rare, nu lipsesc nici pîlcurile de păduri de rășinoase puțin înalte.

Solurile de tundră sînt formate numai prin dezagregarea rocilor, alterarea chimică fiind extrem de redusă în climatele reci. Ele sînt niște luturi cenușii sau albăstrii. Așezate pe stratul de permafrost, aceste argile se înmlăștinează la dezgheț. Foarte infertil și rece, acest sol nu poate fi cultivat, nici cu plante cu ciclu scurt de vegetație. Pe alocuri (în Peninsula Kola) solurile au fost gunoite, implantate cu bacterii specifice, care dau oarecare rezultate, dar nu de durată.

Populația, foarte rară, se ocupă cu creșterea renilor (domesticiți în Eurasia), sălbatici în Canada), cu vînatul și pescuitul. În cursul verii, tundra se înviorează cu un mare număr de păsări care vin sezonier din sud.

În afara unor porțiuni nordice din Peninsula Scandinavică și din Peninsula Kola, ori de pe țărmul euro-asiatic, se cuprind în domeniul tundrei arhipelagurile Svalbard, Franz Josef, partea de sud din Novaia Zemlea etc. Pe munții din aceste insule se află calote glaciare. În emisfera vestică intră în această zonă o fîșie îngustă pe țărmurile Groenlandei, țărmurile nordice ale Canadei și Alaskăi, împreună cu insulele din vecinătate. În emisfera australă intră doar arhipelagul Falkland, Shetland de Sud și Peninsula Graham, din Antarctida. Toate sînt zone slab populate, locuri de popas pentru flotele de pescuit, iar în emisfera australă și pentru vînatul balenelor. Mai multe specii de pinguini populează îndeosebi arhipelagurile de sud.

Acest peisaj se asociază cu cel al marilor calote glaciare din Groenlanda și Antarctida. Toate acestea sînt în prezent împînzite de stațiuni de cercetări științifice.

Peste tipurile de peisaj prezentate mai sus, îndeosebi în aspectele cadrului natural, se suprapun mai peste tot aspectele activităţilor umane. Chiar în deşerturi, ori în zonele cu calote glaciare, omul este prezent. Transformarea naturii acestor locuri prin activităţi antropice este mai redusă, dar nu absentă.

MEDIUL ÎNCONJURĂTOR ÎN MARILE AGLOMERĂRI URBANE

Oraşele mari, îndeosebi cele cu peste un milion de locuitori, dar adesea chiar mai mici, dar cu strînsă îndesire de locuinţe, edificii publice, întreprinderi industriale, prezintă aspecte specifice de mediu, în mare parte artificializat. Natura, în formaţiunile ei normale, este mai peste tot înlăturată, chiar în spaţiile deschise (pieţe, intersecţii de drumuri), nelăsînd liberă dezvoltarea vegetaţiei şi a biocenozelor caracteristice ţinutului din jurul oraşului (fig. 30).

Modificarea climei. Oraşul apare ca o ambianţă specială, în care betonul, piatra, asfaltul, metalul, ţiglele şi ardezia expun la o puternică încălzire prin insolaţie şi iradiere dogoritoare în zilele de vară. Unii climatologi au comparat aceste condiţii cu ale deşertului de piatră şi, datorită prafului fin ce pluteşte în aer, a gazelor de eşapament, a fumului emanat de locuinţe etc., chiar cu un vulcan ce se pregăteşte să erupă. Arborii bulevardelor, aduşi şi ei din alte locuri, cresc anevoie, frunzele se veştejesc înainte de vreme, se produce a doua înflorire forţată, chircită, mulţi arbori se usucă după cîţiva ani. În general, temperatura medie

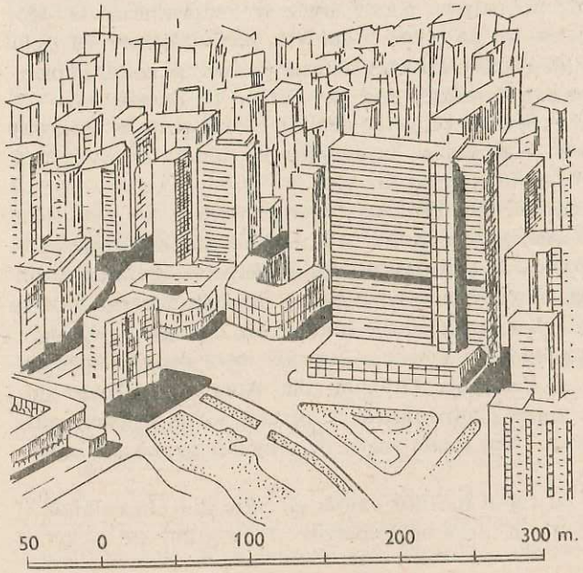


Fig. 30. Îndesirea clădirilor suprimă natura în marile oraşe (Rio de Janeiro).

anuală a marelui oraş este cu 1—2°C mai ridicată decît a împrejurimilor (uneori chiar mai mult). Dacă mai ţinem seamă de complicata reţea de conducte de apă, de gaze, de canale de evacuare, cabluri, pasaje subterane şi tuneluri de metrou, de temeliile adînci ale blocurilor care întrerup sau deviază apele freatice, ne dăm seama că şi subsolul este total transformat în spaţiul intravilanului, adică în „vatra" oraşului.

Reţeaua hidrografică suferă în arealul marilor oraşe corectări de cursuri, îndiguiri şi adînciri ale albiei, ecluze (ex. Bega la Timişoara). În genere însă, deversările de ape reziduale, impurifică considerabil cursurile rîurilor. Două cauze esenţiale contribuie la aceasta: deversarea apelor de canalizare din gospodăriile locuitorilor şi aruncarea în rîuri a deşeurilor industriale (sub formă de produse chimice, zgure şi particule ce nu se dizolvă etc.). S-a constatat că Sena, care prin secolul al XVIII-lea era suficient de curată ca să alimenteze Parisul cu apă potabilă, a ajuns, în prezent, în aval de marele oraş, „un amestec de părţi egale de apă de rîu şi de ape provenite din reţeaua de canalizare" (J. Dorst). În cadrul reziduurilor de canalizare, altădată predominant organice, care se disociau prin fermentare, prin intervenţia microorganismelor, se includ în prezent detergenţi, resturi de produse petroliere, particule de mase plastice, persistente. Se mai adaugă numeroasele chimicale deversate de întreprinderi industriale, reziduurile cocseriilor, uzinelor de gaz (fenoli, gudroane, săruri de cupru, plumb şi zinc, fluoruri etc.) cu proprietăţi corosive, îndeosebi acizii, în genere dăunătoare vieţuitoarelor şi care de multe ori răspîndesc mirosuri urîte. Adesea concentraţiile în aceste substanţe nocive depăşesc cu mult limitele admise, distrugînd fauna piscicolă.

Vegetaţia, în mare parte exotică (cu specii ornamentale aduse din alte locuri, adesea neaclimatizate), suportă consecinţele acestui mediu nociv, cu excese termice şi noxe atmosferice. Arborii geometrizaţi prin tăiere, de pe bulevarde şi din parcuri, îşi pierd frunzele, la unele specii, în toiul verii, sau se usucă. Printre blocuri, unghiul de umbră al zidurilor, face improprie plantarea multor specii arboricole. În genere, păsările ocolesc aglomerările urbane, în schimb se înmulţesc nemăsurat de mult insectele (mai ales gîndacii), şoarecii şi şobolanii, animale atît de dăunătoare, uneori aducătoare de molimi.

Asemenea condiţii de artificializare a mediului înconjurător capătă extensiune maximă în arealele *conurbaţiilor,* adică a aglomerărilor de oraşe ce se leagă unul de altul pe mari întinderi, desfiinţînd aproape cu totul spaţiile intermediare de cîmpuri cultivate, sau de vegetaţie naturală care contribuie la oxigenarea aerului. Aşa este cunoscuta conurbaţie a Ruhrului din R.F. Germania. Asemănătoare este Londra cu împrejurimile sale etc. Unele grupează 10—15 milioane de locuitori pe o suprafaţă cît a zecea parte a unui judeţ de la noi. De proporţii şi mai mari sînt aglomerările de oraşe milionare, legate între ele prin aşezări mai mici, prin areale industriale etc. Pentru acestea se foloseşte termenul de *megalopolis.* Cel mai caracteristic megalopolis este cel ce reuneşte Boston, New York, Philadelphia, Baltimore, Washington,

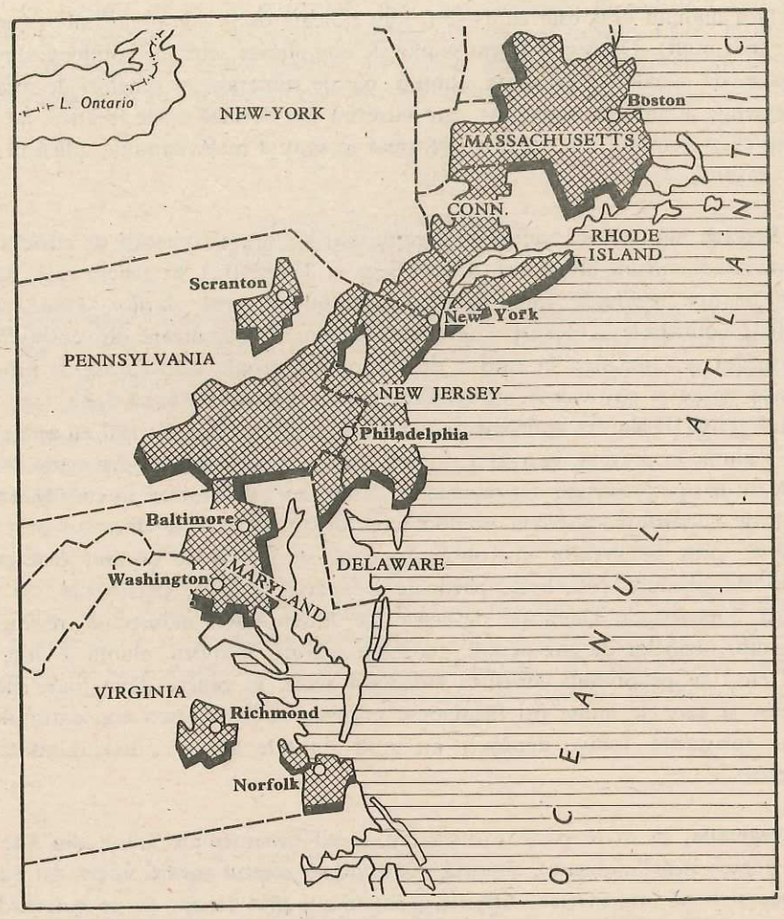


Fig. 31. Megalopolisul american «Boswash», de circa 45 milioane locuitori.

denumit pe scurt *Boswash* care concentrează circa 45 milioane de locuitori (fig. 31). Alt megalopolis este cel din sudul Marilor Lacuri (Chicago-Detroit-Cleveland-Pittsburgh).

Deasupra marilor aglomerări urbane plutesc aproape în permanenţă calote atmosferice cenuşii, care se văd de departe ca nişte uriaşe ciuperci deasupra oraşelor şi pe care uneori nici vîntul, nici ploaia nu reuşesc să le risipească decît pentru scurtă vreme. Acesta este mult rîvnitul mediu al marilor oraşe!

3

UTILIZAREA RAŢIONALĂ ŞI PROTECŢIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

ECHILIBRELE NATURALE ŞI DETERIORAREA LOR

O pădure furnizează anual solului o cantitate mare de materie organică ce contribuie la fertilizarea acestuia, care, la rîndul lui, întreţine pădurea. Este o relaţie de schimb din care trăieşte şi pădurea şi se dezvoltă solul. Avem un exemplu de echilibru natural. El este însă mai complicat, căci pădurea reţine mai multă apă din ploi decît un sol dezgolit care o lasă să se scurgă repede; ea întreţine şi o anumită faună, anumite specii care curăţă pădurea de insectele dăunătoare. Omul intervine şi el în acest circuit, preluînd o parte din lemn pentru propriile nevoi. Dar este deajuns ca unul din elementele ce intră în acest echilibru să acţioneze într-un alt sens decît mai înainte, pentru a deregla echilibrele ce întreţin viaţa. De exemplu, tăierea pădurii de către om.

Omul a înlocuit adesea sau a modificat unele circuite importante din natură. Dezvoltarea uneltelor şi, mai ales, maşinismul au dat omului posibilităţi extraordinare pentru a interveni masiv în mediu, cu scopul iniţial de a-şi îmbunătăţi nivelul de trai. El a neglijat însă fenomenele secundare, între care creşterea imensă a deşeurilor, care conduc la poluarea şi degradarea propriului său mediu de viaţă. Civilizaţia tehnică a dus astfel la ceea ce s-a numit „criza mediului". În plus, dezvoltarea maşinismului corespunde cu dezvoltarea capitalismului ca sistem social-economic. Goana după profituri mari a determinat rapid nu numai o intensificare a exploatării muncitorului, dar şi o crescîndă jefuire a naturii. S-a accentuat astfel *contradicţia dintre om şi natură.* Din acest punct de vedere, socialismul, al cărui scop este ridicarea nivelului de trai al întregii societăţi, fără a jefui bogăţiile naturii în folosul unora, poate rezolva într-un mod pozitiv şi mai repede contradicţia om-natură. Această contradicţie nu se rezolvă însă de la sine, nici chiar în socialism, deoarece e vorba de un proces care se materializează prin muncă. Rezolvarea contradicţiei se face prin adaptarea condiţiilor de mediu potrivit nevoilor societăţii, prin crearea unui mediu tot mai favorabil existenţei umane. Dar pentru a crea un asemenea mediu, omul nu poate înlătura legile naturii, ci din contră, trebuie să le cunoască bine spre a şti să le stăpînească, să le dirijeze convenabil.

În etapa actuală există cîteva cauze generale care, atunci cînd se dezvoltă necontrolat, conduc la dereglări ale echilibrelor naturale ale mediului: *dezvoltarea tehnicii, consumurile mari de materii prime, explozia demografică și urbanizarea.*

PRINCIPALELE CAUZE ALE DEGRADĂRII MEDIULUI NATURAL

Revoluția tehnico-științifică a rezultat din dezvoltarea cunoștințelor științifice, cu precădere în ultima sută de ani. Ea a condus omenirea la progrese uimitoare în ce privește producția materială. Industria s-a extins mereu, atît cantitativ, cît și pe teritoriu. O dată cu ea a crescut și s-a diversificat imens și consumul de materii prime, care, la rîndul lor, reclamă tot mai multe surse de energie. În felul acesta deșeurile cresc în salturi, mărindu-se continuu discrepanța față de ceea ce natura ar putea absorbi și recicla în mod normal. În plus, *mobilitatea produselor* a devenit extrem de mare, iar economiile naționale se conexează puternic într-o *economie mondială* ce poate consuma într-o regiune, dar produce în alta. Astfel, omul a putut vedea că multe resurse pe care le credea inepuizabile, ca oxigenul, apa ș.a. sînt în realitate cuprinse în niște circuite și, cînd sînt consumate fără noimă, conduc la adevărate crize pentru viață. Industria și, respectiv, omul au afectat, numai în ultimele decenii, așa de mult aerul, apa, solul, pădurea și a exploatat atît de multe materii prime încît, pe drept cuvînt, s-a dat un semnal de alarmă, arătîndu-se că, dacă nu se iau măsuri, este amenințată însăși existența generațiilor viitoare.

Să amintim și *„tehnica" de război,* mai ales exploziile nucleare. Specialiștii arată că, dacă nu se pune capăt acestor „perfecționări", se va ajunge, în perioada anilor 2 000, la arme care pot afecta clima (provocarea unor furtuni, valuri de ger), sau stratul de ozon al atmosferei, la folosirea de raze dezintegratoare, arme chimice „ultramoderne" care sînt îndreptate împotriva omului și a mediului.

Statisticile O.N.U. (1977) arată că 40% din fondurile de cercetare-dezvoltare, pe plan mondial, au fost cheltuite, după al doilea război mondial, în scopuri militare, iar în 1981 totalul cheltuielilor militare a depășit volumul investițiilor civile pe Glob; forțele militare pe Glob însumează 25 milioane oameni (1981), dar totalul celor care lucrează pentru armate se ridică la 100 milioane angajați civili (1981), din care 500 000 savanți și ingineri; mii de laboratoare lucrează pentru producerea armelor chimice și bacteriologice, efectuează experiențe în domeniul folosirii fenomenelor climatice, hidrologice, seismice în scopuri de distrugere. Stă totuși în puterea statelor și a omenirii ca aceste fonduri să fie puse în slujba apărării și protecției mediului, a exploatării lui echilibrate și armonioase.

Creșterea consumului resurselor naturale a dus la secătuirea și limitarea multora dintre ele. Să amintim criza petrolului, începută în 1974, care a făcut întreaga omenire să socotească și să planifice mai bine ceea ce consumă din natură, dar în special ceea ce risipește sau chiar jefuiește. Astfel, s-a apreciat că rezervele de petrol ar ajunge pentru 50 ani, cele de plumb pentru 20 ani etc. Așadar, resursele subsolului, față de consumurile actuale, dar mai ales față de risipa actuală, sînt foarte limitate, dar limitate devin și lemnul și solul ș.a. Situația a pornit de la faptul că multe țări dezvoltate exploatau la prețuri infime bogățiile unor țări slab dezvoltate, care, în prezent, și-au preluat, în general, bogățiile în propriile mîini.

Creșterea populației Globului s-a făcut, de asemenea, în salturi, ultima perioadă de timp fiind apreciată, la nivel mondial, ca „o explozie".

Pe timpul dacilor, populația Globului era de cca 250 milioane, după aceea s-a dublat în cca 1 600 ani; dar a doua dublare a durat numai 200 ani, a treia 100 ani și, pentru a patra, se apreciază numai 37 ani (începînd din 1977, cînd atinsese 4,2 miliarde și cînd în fiecare secundă se năștea 4 copii).

Creșterea populației este legată de progresul forțelor de producție, de progresul igienei și al medicinii. Au fost înlăturate flagele ca: ciuma, holera, tifosul ș.a., s-a micșorat mortalitatea infantilă, a crescut longevitatea. Creșterile populației sînt însă foarte diferențiate. În Europa vestică și în America de Nord, creșterea masivă după 1850 și-a redus în ultimul timp mult ritmul (sub 0,6%). Azi, populația se înmulțește mult în țările Asiei de sud și vest, Africii, Americii Latine, unde sporurile anuale sînt de 2—3%. Multe din statele situate în aceste continente își vor dubla populația în cca 20—25 ani. De remarcat este că adesea nu există concordanță între creșterea populației și creșterea producției pentru satisfacerea nevoilor de trai.

Sînt țări unde industria și agricultura produc mult sub necesarul pentru întreaga lor populație. Pe Glob mor zilnic de foame aproximativ 12 000 oameni (sau 4,4 milioane pe an) și 800 milioane sînt subalimentați.

Din punct de vedere al mediului, creșterea populației a condus la ocuparea tuturor terenurilor bune pentru agricultură și pășunat, la extragerea unor bogății în așa măsură că se întrevede epuizarea lor. Alteori, degradările terenurilor au limitat spațiul agricol. Pe de altă parte, deșeurile, poluarea și consumul mare de apă ridică tot mai mult chiar problema acestei surse vitale — apa, dar și distrugerea unor ecosisteme, cu reflexe în ansamblul vieții pe Terra. Toate acestea cer, din partea statelor și a omenirii, o ridicare continuă a productivității printr-o tehnică și într-o concepție care să nu dăuneze echilibrelor naturale. Trebuie înțeles că spațiul Terrei este limitat, că *avem un singur Pămînt* și că se impun măsuri care trebuie respectate pentru a nu se periclita însăși existența umană.

Urbanizarea este un fenomen al zilelor noastre. Marile aglomerări urbane ridică o serie de probleme legate de dereglarea mediului. Industria poluează aerul, reziduurile se acumulează în cantități uriașe, deversările de ape uzate și poluate devin și ele dăunătoare, rîurile nu mai au uneori nici un pic de viață, fără a mai vorbi de aspectul lor inestetic. De asemenea, zgomotul, circulația intensă

și alte fenomene favorizează apariția bolilor sistemului nervos și circulator, fac să scadă efortul mușchilor; ca urmare, omul are tot mai multă nevoie de recreere și mișcare în spații special amenajate, sau în locuri naturale propice. În țările capitaliste multe orașe se dezvoltă intens pe seama așa-ziselor „mahalale"; aici își găsesc refugiu, în locuințe improvizate și insalubre, un număr mare de muncitori proveniți de la țară, unde tehnica modernă introdusă de marii proprietari de pămînt nu mai solicită multe brațe de muncă și astfel țăranul e izgonit la oraș.

Spațiul ocupat de oraș, în dauna mediului natural, este în continuă creștere, cu toate reglementările și tendințele de a se ridica pe verticală, apărînd fenomenul de concentrare enormă a deșeurilor, a poluării, a necesarului de apă etc. Spațiile urbane în creștere continuă sînt scoase din circuitele naturale, ca de exemplu apa de ploaie care, pe spațiul orașului, nu mai intră în sol, nu se mai purifică, solul nu mai face schimburi cu atmosfera. Asemenea aspecte se întîlnesc în proporție crescîndă, mai ales marile orașe.

CAUZELE DEGRADĂRII MEDIULUI SÎNT ÎN STRÎNSĂ CONEXIUNE

Dezvoltarea tehnicii are ca efect imediat dezvoltarea multilaterală a industriei, proces complex, cu numeroase consecințe pe plan economic și social. Industria constituie unul din cele mai perturbatoare elemente umane introduse în mediul înconjurător, cu influențe contradictorii: pe de o parte, industria asigură progresul regiunii, respectiv dezvoltarea economică și socială, pe de altă parte, contribuie la degradarea calității mediului și prin aceasta a însăși calității vieții. Numeroasele accidente, anunțate de presa de pretutindeni, care au dus la poluarea extrem de gravă a unor regiuni, făcîndu-le nelocuibile, reprezintă un motiv în plus pentru abordarea, în spirit de înaltă răspundere, a problemelor protecției mediului din zonele industriale.

În cadrul acestor conexiuni mai pot fi amintite și alte aspecte, cum ar fi: exodul în masă al populației urbane, pentru recreere, spre anumite regiuni naturale pe care cu timpul le degradează, intensificarea la maximum a turismului în unele zone de litoral, care pot avea efecte similare etc.

FORME DE DEGRADARE A MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Dezvoltarea industriei, a agriculturii și sporirea populației au condus la o serie de forme principale de degradare și poluare a mediului. Pe prim plan sînt: *eroziunea terenurilor, poluarea apelor și aerului, modificările învelișului biotic, dereglarea peisajelor.* Unele dintre acestea pot lua proporții impresionante, iar circuitul lor afectează adesea, ca un sistem, întregul Glob. Să amintim: pulberile radioactive vehiculate de vînt (care pot cădea oriunde pe Pămînt), microorganismele purtate de apele curgătoare din țară în țară, petrolul deversat într-un loc și mînat apoi

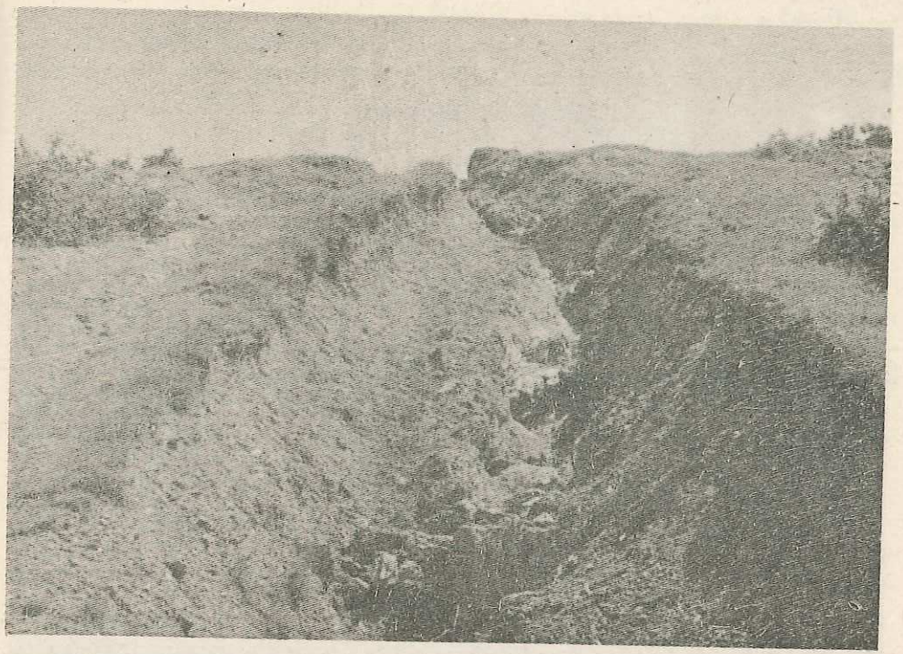


Fig. 32. Eroziune torențială pe terenuri despădurite și pășunate excesiv.

spre golfuri și zone populate, de litoral, D.D.T.-ul care a fost găsit și în corpul pinguinilor polari; sau, constatarea specialiștilor scandinavi că poluarea aerului în America de Nord dăunează și creșterii pădurii în Scandinavia etc.

EVOLUȚIA TEHNOLOGIEI ȘI RAPORTUL EI CU MEDIUL

O scurtă privire retrospectivă ne ajută să sesizăm modificările survenite în dezvoltarea tehnologiei. De aici și impactul industriei asupra mediului a cunoscut mai multe perioade: faza inițială, dezvoltarea accelerată, perioada actuală.

Prima perioadă *(paleoindustrială)* coincide cu expansiunea industrială capitalistă, avînd nenumărate implicații negative asupra relațiilor dintre societate și mediu. În această perioadă (sec. XIX îndeosebi), industria se baza pe fier și cărbune, iar cantitățile de fum, cenușă și noxe erau uriașe. Efectele asupra mediului s-au făcut simțite rapid, pe spații întinse împrejurul centrelor respective. Au apărut: mari halde de steril și cenușă, rampe nesfîrșite de deșeuri. Locuințele, pădurile și pășunile erau acoperite de praf și funingine. În acest fel, perioada „paleoindustrială" nu numai că a produs degradarea mediului, dar a creat un nou tip de mediu: mediul așezărilor industriale, considerate atunci adevărate „peisaje negre", caracteristice multor țări din Europa centrală și vestică.

A doua perioadă, a *dezvoltării industriale accelerate*, se bazează pe noi surse de energie: petrolul, gazul metan și electricitatea. Pe lîngă rentabilitate, această

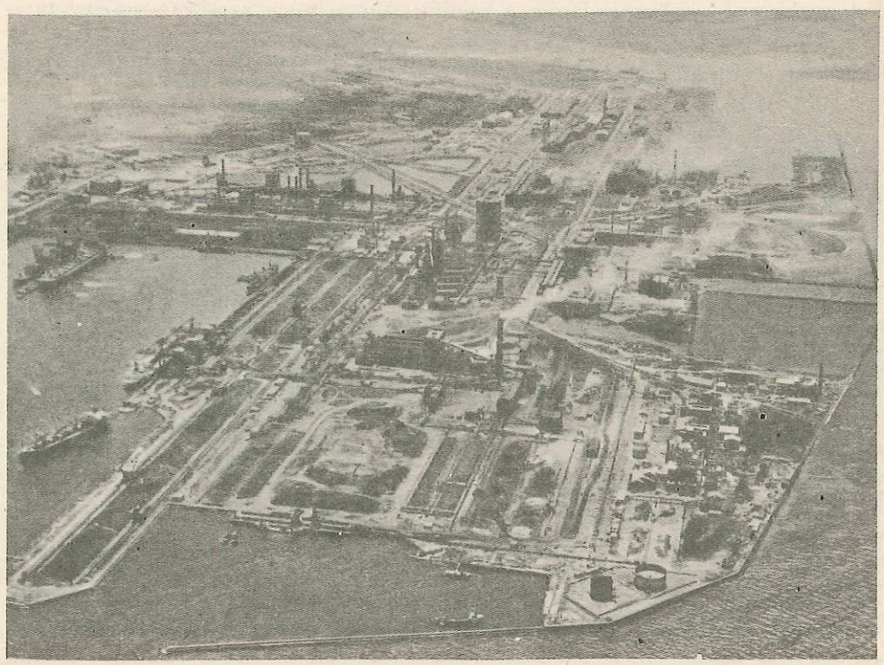


Fig. 33. Peisaj industrial-portuar modern din Japonia.

bază energetică este şi mai puţin poluantă. Spre deosebire de perioada anterioară, cînd amplasamentul centrelor industriale era strîns legat de prezenţa surselor de energie şi materii prime, acum amplasamentele pot fi alese în funcţie de cele mai favorabile condiţii de mediu şi forţă de muncă. Nu a existat însă o preocupare atentă pentru mediu, înregistrîndu-se o proliferare a formelor poluării şi a consecinţelor acestora.

Perioada actuală se caracterizează prin măsuri variate de combatere a poluării şi pentru o estetică industrială. Perimetrele industriale sînt concepute după principii arhitecturale şi estetice care să asigure o integrare reală în mediul înconjurător şi să reducă la minimum poluarea (v. fig. 33). Pentru aceasta sînt luate în analiză atît condiţiile locale (relief, climă, hidrografie, specificul aşezărilor, forţa de muncă etc.), baza energetică şi arhitectura construcţiilor industriale, cît şi folosirea ecranelor naturale din arbori şi arbuşti, pentru a integra, cît mai armonios, platforma industrială respectivă în ambianţă.

Desigur, principiile armonizării industriei cu mediul nu sînt încă peste tot realizate. Numeroase platforme industriale prezintă încă un foarte mare potenţial de poluare, preocuparea pentru protecţia mediului fiind departe de a se realiza integral. Esenţial este însă faptul că legile de protecţie şi conservare obligă să se respecte aceste principii cel puţin pentru noile obiective. Este nevoie de formarea unei conştiinţe riguroase, în acest sens, la fiecare cetăţean. Poluarea şi lupta împotriva ei nu este doar o problemă tehnică, ci una financiară, economică şi de concepţie. Desigur, o tehnologie care nu poluează costă mai mult, dar apără sănătatea oamenilor. S-a constatat însă că unele tehnologii moderne de depoluare pot deveni chiar rentabile, prin extragerea din deşeuri a unor materii prime.

PROTECŢIA MEDIULUI, O PROBLEMĂ ESENŢIALĂ A ZILELOR NOASTRE

Protecţia mediului înconjurător a apărut ca problemă a omenirii numai în zilele noastre, respectiv atunci cînd omul a cucerit practic întregul spaţiu al Terrei, prielnic vieţii. Acum, bogăţiile şi resursele de energie au fost afectate în aşa măsură încît se întrevede epuizarea rapidă a unora dintre ele, iar unele condiţii esenţiale existenţei umane, ca apa curată sau aerul, dau semne de otrăvire. Se deduce astfel posibilitatea sumbră ca viitorul omenirii să fie pus sub semnul întrebării, dacă bineînţeles nu se iau măsuri energice de protecţie a mediului înconjurător. Omul a înţeles că face şi el parte din natură, că Terra şi resursele ei sînt limitate, că această planetă funcţionează ca un sistem şi că dereglările produse într-un loc pot avea repercusiuni pentru un întreg circuit, inclusiv pentru om.

PROTECŢIA MEDIULUI ÎNSEAMNĂ CONSERVARE PLUS OCROTIRE

Omenirea nu poate renunţa la ritmurile înalte ale dezvoltării economice. Calea pentru realizarea acestor ritmuri, cu menţinerea unei bune calităţi a mediului, este exploatarea acestuia în aşa fel încît să se poată regenera şi conserva în permanenţă. Prin *conservare* se înţelege utilizarea resurselor naturii cu maximă eficienţă, în mod raţional, pe baza respectării riguroase a potenţialului productiv şi a capacităţii de suport a mediului respectiv. Conservarea mediului trebuie să devină astfel parte integrantă a proiectelor tehnologice de utilizare a resurselor şi de sistematizare a teritoriului.

Dar conservarea mediului rămîne doar o intenţie frumoasă cîtă vreme nu sînt cunoscute şi respectate legile ei. Acestea sînt:

Conservarea impune *cunoaşterea profundă a naturii, a echilibrului din natură, a interconexiunilor dintre elementele mediului.* Numai pe această bază se pot evalua eficienţa şi urmările în timp ale lucrărilor tehnologice implantate în mediu.

Interacţiunea dintre om şi mediu cuprinde atît elementele fizice şi biotice, cît şi sociale; orice abordare unilaterală riscă să agraveze efectele presiunii umane asupra mediului.

Prevenirea degradării mediului şi necesitatea considerării deşeurilor ca resursă presupun reciclarea deşeurilor pentru evitarea supraîncărcării mediului cu produse adesea toxice sau rău mirositoare, cu efecte degradante atît spaţial, cît şi estetic.

Fig. 34. Tăierea pădurii «pe ras», în regiunile de munte, duce la degradarea terenurilor, la afectarea peisajului.

Armonizarea intereselor imediate cu cele permanente sau de lungă durată. Conservarea nu este posibilă decît prin participarea plenară a tuturor cetăţenilor ţării şi a omenirii în întregime.

Ocrotirea mediului este a doua componentă a protecţiei. Despăduririle (v. fig. 34), desecările, extensiunea enormă a spaţiilor cultivate, vînătoarea rapace au dus la dispariţia a zeci de specii de animale sălbatice, sau au afectat grav peisaje unice. În faţa acestei situaţii s-au impus măsuri energice de protecţie, instituindu-se un cadru legal care să permită scoaterea unor regiuni de sub orice fel de utilizare. Formele de ocrotire sînt: parcurile naţionale, rezervaţiile, refugiile şi declararea unor specii de plante sau animale, a unor peisaje deosebite etc., ca fiind „monumente ale naturii".

Parcurile naţionale sînt spaţii geografice, întinse ca suprafaţă, pe care sînt ocrotite, sub diferite forme, peisaje de mare frumuseţe şi complexitate, specii de animale şi plante, monumente ale naturii. În cadrul parcurilor naţionale se disting mai multe categorii funcţionale:

zonele integral ocrotite, în care accesul este limitat la cercetătorii care studiază ecosistemul respectiv şi ecologia speciilor rare, pe cale de dispariţie;

zonele turistice, accesibile numai turismului riguros organizat şi numai pe anumite trasee, cu limitări privind zgomotul, focul, camparea etc.;

zonele de căzare, situate la una din marginile parcului, unde există spaţii cu dotări speciale, locuri de parcare, campinguri, panouri pentru propaganda ocrotirii mediului.

Prin structura şi funcţiile lor, parcurile naţionale sînt cele mai complexe forme de ocrotire a naturii, îmbinînd ocrotirea cea mai severă cu utilizarea resurselor numai sub aspect turistic. În Africa, Statele Unite, Elveţia, Italia etc. parcurile naţionale aduc importante venituri economiilor naţionale. În ţara noastră este cunoscut Parcul Naţional al Retezatului, care se întinde pe 54 000 ha.

Rezervaţiile sînt spaţii în general mici, pe care sînt strict protejate monumente geologice, geomorfologice, zoologice, botanice şi silvice, peisaje unice, cu o bogată vegetaţie şi faună (rezervaţii mixte). În unele rezervaţii turismul este interzis. În ţara noastră cele mai cunoscute rezervaţii sînt în Delta Dunării, în Munţii Apuseni (Detunatele) etc.

Refugiile sînt spaţii pe care se adună, la anumite date, un număr mare de animale, aflate de obicei în migraţie. Ţărmurile mărilor şi oceanelor, lagunele litorale sau marile lacuri sînt împînzite adesea de refugii temporare, unde vînătoarea cu arma sau cu capcane este interzisă.

Omul a apărut şi s-a dezvoltat în cadrul evoluţiei mediului de pe Terra. Pentru a vieţui, el şi-a extras cele necesare din mediul înconjurător: a cules fructe, a pescuit, a tăiat lemne..., iar apoi a strîns turme de animale, a arat solul. A putut astfel să-şi agonisească mai mult decît avea nevoie pentru ziua respectivă şi, în felul acesta, a început să se desprindă treptat de dependenţa strictă faţă de natură. În general însă, omul a rămas vreme îndelungată într-o anume armonie cu natura, căci el nu stînjenea dezvoltarea ei, lăsînd-o să-şi urmeze evoluţia normală. Generaţie după generaţie oamenii au trăit din exploatarea unei naturi puţin schimbate, aşa cum o preluaseră de la înaintaşi.

Dezvoltarea maşinismului însă a pus în mîna omului asemenea forţe, încît el a intervenit masiv în natură, a pus stăpînire practic (în sens pozitiv sau negativ) pe evoluţia normală a acesteia. Energiile preluate din natură (petrolul, electricitatea, cărbunele, energia nucleară), au fost folosite adesea împotriva ei.

Se pune problema: avem noi dreptul să lăsăm urmaşilor un Pămînt sărăcit, epuizat şi poluat? Omul trebuie să înţeleagă că, dacă anumite dereglări de medii se mai pot remedia, unele specii vegetale sau animale ce dispar nu mai pot fi readuse la viaţă şi deci trebuie ocrotite din timp. Aşadar, este nevoie de cultivarea unei etici privind protecţia mediului. Această problemă se pune la nivelul întregii omeniri, al fiecărei ţări şi trebuie să se pună şi pentru fiecare individ.

PROTECŢIA MEDIULUI ŞI COLABORAREA INTERNAŢIONALĂ

Apa poluată a rîurilor, sau aerul, nu se opresc la graniţele unei ţări, ba, uneori, poluarea efectuată de industria unei ţări dezvoltate este suportată masiv de regiuni foarte întinse din alte ţări. Dacă ne referim şi la poluarea oceanelor, la ocrotirea şi exploatarea raţională a resurselor acestora, rezultă că protecţia mediului solicită colaborare şi cooperare internaţională. Un pas important în această direcţie a fost făcut în 1972, cînd a avut loc la Stockholm „Conferinţa Naţiunilor Unite pentru mediul înconjurător". Au participat 113 ţări şi au fost semnalate marile pericole de dereglare a mediului, indicîndu-se şi mijloacele de combatere. Se consideră că pericolul cel mai mare îl reprezintă *poluarea Oceanului Planetar,*

defrişarea excesivă a pădurilor şi *eroziunea solurilor*. Ulterior, colaborarea şi interesul pentru problema mediului s-au dezvoltat mult, atît pe plan bilateral sau regional, cît şi prin diferite organisme specializate ale O.N.U.

Problema mediului intră azi în preocupările F.A.O. (Organizaţia Naţiunilor Unite pentru Alimentaţie şi Agricultură), O.M.S. (Organizaţia Mondială a Sănătăţii), U.N.E.S.C.O. etc., iar O.N.U. a creat şi o agenţie specializată, denumită Programul Naţiunilor Unite pentru Protecţia Mediului (U.N.E.P.), cu sediul la Nairobi. Totodată, au avut loc diferite conferinţe regionale, cum a fost cea pentru Mediterana (Roma, 1979).

Efervescenţa şi acţiunile ce s-au declanşat după conferinţa de la Stockholm, au făcut din protecţia mediului una din marile idei-forţă ale etapei actuale. S-au realizat progrese în ce priveşte controlul poluării în diferite domenii sau zone, se fac schimburi de informaţii, se efectuează studii globale asupra poluării şi a efectelor ei pe perioade diferite, se alocă fonduri tot mai mari pentru protecţia mediului. Există chiar unele reglementări internaţionale pe cale de a fi unanim admise. Dar problema în sine este departe de a fi rezolvată practic, deoarece în lume domneşte, încă, o ordine care prezintă multe aspecte de inechitate.

În ţara noastră, activitatea de ocrotire a naturii se desfăşoară pe multiple planuri. Legea pentru protecţia mediului înconjurător, adoptată în 1973, creează un cadru larg de aplicare, în mod unitar, a tuturor măsurilor privitoare la protecţia

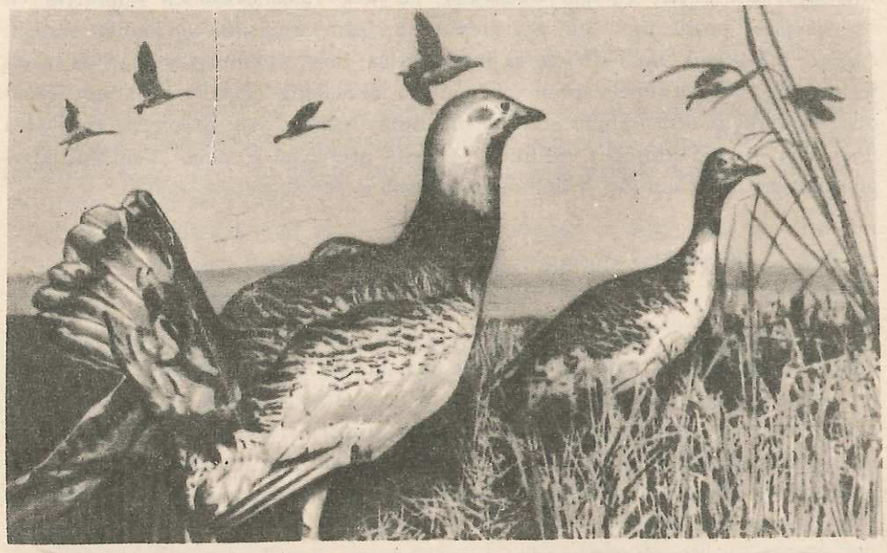


Fig. 35. Dropii — păsări ocrotite de lege — odinioară numeroase în peisajul de stepă din ţara noastră.

mediului. Atît Consiliul Naţional pentru Protecţia Mediului Înconjurător, cît şi Consiliile judeţene create în acelaşi scop desfăşoară o bogată activitate de cercetare, prevenire a degradării componentelor mediului etc., ca şi de educare a maselor largi în spiritul grijii pentru păstrarea calităţii mediului înconjurător. Preocupările acestor organe se îndreaptă spre protecţia *aerului, apei, solului şi subsolului*, a *faunei* şi *florei* (v. fig. 35), a *rezervaţiilor naturale* şi *monumentelor naturii*, ca şi a *aşezărilor omeneşti*.

PEISAJUL GEOGRAFIC ŞI OCROTIREA LUI

În ocrotirea mediului o atenţie specială se acordă peisajelor, datorită faptului că ele reprezintă rezultatul local al relaţiilor şi interacţiunilor elementelor de mediu. Schimbările ce se produc în aspectul unui peisaj indică, obişnuit, o intervenţie de dereglare în mediu, ce poate duce, dacă este lăsată să continue, la degradarea acestuia. Se pune deci accent pe sensibilitatea peisajului şi observarea acestuia, ca barometru al dereglării mediului.

Pentru a înţelege mai bine această problemă e necesar să reamintim noţiunea de peisaj geografic. Acest termen se întrebuinţează pentru a defini, pe spaţii mari, sau mici, categorii de ansambluri teritoriale uşor recunoscute de oricine. Aşa, de exemplu, stepa, savana, jungla, tundra, taigaua; toate acestea sînt tipuri de peisaj impuse de climă pe spaţii mari şi definite prin anumite asociaţii vegetale. Dar peisajul geografic se poate desfăşura şi pe spaţii restrînse: poiana, zăvoiul, fîneaţa etc.; sau se caracterizează prin unele forme de relief: munte, deal, cîmpie, carst, pămînturi rele, dune, fiorduri, litoral etc. Pe alocuri, peisajul geografic se defineşte şi prin elemente ale activităţii omului: podgorie, livadă, lan, orezărie, poldere, oraş, zonă industrială etc.

Se poate spune deci că un *tip de peisaj* scoate în evidenţă o anume trăsătură pregnantă a mediului: aceea care este hotărîtoare pentru imaginea sa exterioară şi că, de obicei, aceasta se referă fie la vegetaţie, fie la relief, fie la elemente ale activităţii omului. De aici însă nu trebuie trasă concluzia greşită că locul respectiv s-ar compune numai din acel element. El este alcătuit din toate elementele primare sau adăugate, ale mediului geografic (relief, climă, ape, vegetaţie etc.), dar modul de combinare a acestora, pentru acel loc, face să se evidenţieze hotărîtor numai un anumit aspect. În savană sau în deşert elementul determinant al mediului este clima, dar în peisaj se evidenţiază nu clima, ci vegetaţia specifică acestui tip de climat.

Peisajul poate fi deci definit ca o *parte omogenă a spaţiului terestru, caracterizată printr-un element dominant al mediului care exteriorizează sau reflectă structura sa internă, rezultată dintr-o serie de relaţii şi acţiuni*. Savana, de exemplu, exteriorizează o climă cu două anotimpuri, o circulaţie periodică a apei în sol, un sol lateritic etc. Peisajul este, deci, subordonat noţiunii de mediu, el reprezentînd *aspectul calitativ vizibil* al acestuia. Dar, reprezentînd aspectul său calitativ, peisajul devine şi *partea cea mai sensibilă a mediului*.

Pentru a înţelege mai deplin rolul peisajului în mediu să diferenţiem şi noţiunea de **geosistem**. S-a văzut, în lecţiile introductive, că *mediul* se compune din trei feluri de elemente: *primare* (litosferă, hidrosferă, atmosferă), *derivate* (solul şi vieţuitoarele) şi *antropice* (elementele introduse prin activitatea omului). Acestea reprezintă *partea materială* a mediului; el are însă şi un profund *sens funcţional*, sens pe care i-l imprimă *factorii energetici* (căldura solară, radiaţiile, acţiunile chimice), *factorii meçanici* (vîntul, ploaia, gravitaţia) şi cei *trofici* (apa, resursele nutritive, organismele). Cu alte cuvinte, elementele materiale primare ale mediului intră în relaţii de schimb (schimb de materie, schimb de energie) şi tocmai din aceste relaţii rezultă elementele geografice ale mediului (relieful, clima, rîurile, solul, asociaţiile biotice). De exemplu, acţiunea atmosferei şi a apei asupra litosferei creează relieful; acţiunea dintre vegetaţie şi scoarţa de alterare creează solul etc. Totalitatea acestor funcţionalităţi ale mediului se intercondiţionează între ele, încît capătă caracter de „sistem", sau sisteme spaţiale, ce funcţionează pe principiul autoreglării. Geosistemul este deci aspectul funcţional al mediului, pe care l-am putea asemui cu sistemul circulator al unei fiinţe. *Orice dereglare în geosisteme aduce schimbări în peisaj, după cum afectările peisajului, dacă sînt grave, pot conduce la dereglări în geosistem.*

Pe suprafaţa Terrei, fiecare element al mediului îmbracă aspecte variate (de exemplu, diferite tipuri de roci, diferite tipuri de relief etc.); de asemenea, şi factorii energetici sînt diferenţiaţi (la ecuator ajunge mai multă căldură decît la pol etc.). Ca urmare, sistemul funcţional al mediului (geosistemul) se va regla în mod diferenţiat de la un loc la altul, în funcţie de condiţiile zonale sau locale; de aici vor rezulta tot atîtea tipuri de mediu şi, respectiv, tot atîtea tipuri de geosisteme. În acest caz, şi peisajul nu este altceva decît reflectarea materială vizibilă a geosistemului.

Mediul geografic este deci întregul „organism" de la suprafaţa Terrei, *geosistemul* este partea sa funcţională, iar *peisajul* reprezintă expresia materială stabilă cea mai specifică, pe care o îmbracă suprafaţa fiecărui tip de mediu şi geosistem.

ELEMENTELE PEISAJULUI ŞI ANALIZA GEOGRAFICĂ

Cînd analizăm un peisaj, elementele lui componente sînt urmărite pe verticală (din subsol în atmosferă) numai atît cît au un anumit reflex în peisajul respectiv. *Analiza priveşte elementele „geografice"* ale mediului şi nu pe cele fizice sau biologice în sine. Adică, nu analizăm roca, ci relieful; nu analizăm apa în sens fizic, ci rîul sau lacul sau torentul; nu analizăm fiecare plantă, ci asociaţiile vegetale etc.

Un aspect de bază al analizei geografice a peisajului îl reprezintă *relaţiile* dintre elementele ce se intercondiţionează în peisaj. Aceasta înseamnă de fapt analiza funcţională a geosistemului care a dat peisajul respectiv şi ea trebuie să explice, în primul rînd, caracteristica de bază a peisajului.

Variaţia în timp a unor asemenea relaţii este, de asemenea, de mare importanţă, întrucît peisajele prezintă, prin însăşi funcţionalitatea lor, o anumită *mobilitate*, între anumite limite, care le direcţionează în evoluţia lor generală. Cînd aceste limite sînt depăşite, fie printr-o evoluţie naturală lentă, fie printr-o dereglare bruscă, atunci ele se schimbă, se transformă în alt tip de peisaj. A indica direcţia de evoluţie a unui peisaj, a prognoza pragurile şi cauzele care îl pot deregla sau deteriora reprezintă o problemă de mare interes practic în buna gospodărire şi ocrotire a peisajelor.

Dar prognozarea şi evoluţia peisajelor trebuie făcută şi în condiţiile în care se preconizează anumite amenajări sau intervenţii ale omului. Defrişarea unei păduri poate influenţa structura solului, erodarea lui, coborî pînza freatică, deregla izvoarele etc.

Analiza peisajului cuprinde şi *structura* acestuia privită în suprafaţă. Dinamica geosistemului are aspecte diferite în cuprinsul unui anumit tip de mediu şi, ca urmare, şi peisajul, care îl reflectă în suprafaţă, nu va fi uniform, ci va fi construit dintr-un fel de celule, sau subunităţi, diferenţiate în ce priveşte stadiul de evoluţie, sau forma de evoluţie. De exemplu, o zonă colinară cu unii versanţi însoriţi şi alţii umbriţi, o cîmpie acoperită parţial cu loess, dar şi cu argile sau pietrişuri etc.

PEISAJUL NATURAL ŞI PRESIUNEA UMANĂ

Peisajele pot fi *naturale* sau *transformate de om*, cînd sînt numite umanizate, „culturale" sau „antropizate". Peisajele naturale s-au restrîns foarte mult. Celelalte sînt peisaje influenţate în diferite grade sau transformate total de om. De exemplu, un peisaj urban reprezintă ceva nou în raport cu vechiul peisaj natural. Nu trebuie să înţelegem însă că natura a dispărut cu totul; ea a suferit o profundă schimbare. Noul peisaj îşi creează însă, cu timpul, un nou echilibru, încît dă impresia că s-a naturalizat. Acţiunea aceasta, prin care omul schimbă total sau parţial aspectele de peisaj, poartă numele de *presiunea umană* asupra mediului.

Peisajele unei ţări reprezintă o avuţie estetică şi economică, un specific al geografiei patriei de care este legată şi o întreagă istorie. A păstra, şi chiar a mări armonia şi frumuseţea acestei bogăţii naţionale este o datorie. Faptul trebuie accentuat cu atît mai mult, cu cît în etapa actuală există tendinţe de a deteriora cu multă uşurinţă peisajele, uneori cu pierderi irecuperabile. Dezvoltarea economică şi socială, care ţine seama de necesitatea protecţiei mediului înconjurător, trebuie să *implanteze întreprinderile şi activităţile într-un mod armonios în peisaj*, putînd chiar să-i aducă un grad în plus de frumuseţe.

Distrugerea sau deteriorarea peisajelor naturale poate fi pricinuită de industrie, agricultură, transporturi, extinderea dezordonată a localităţilor, defri-

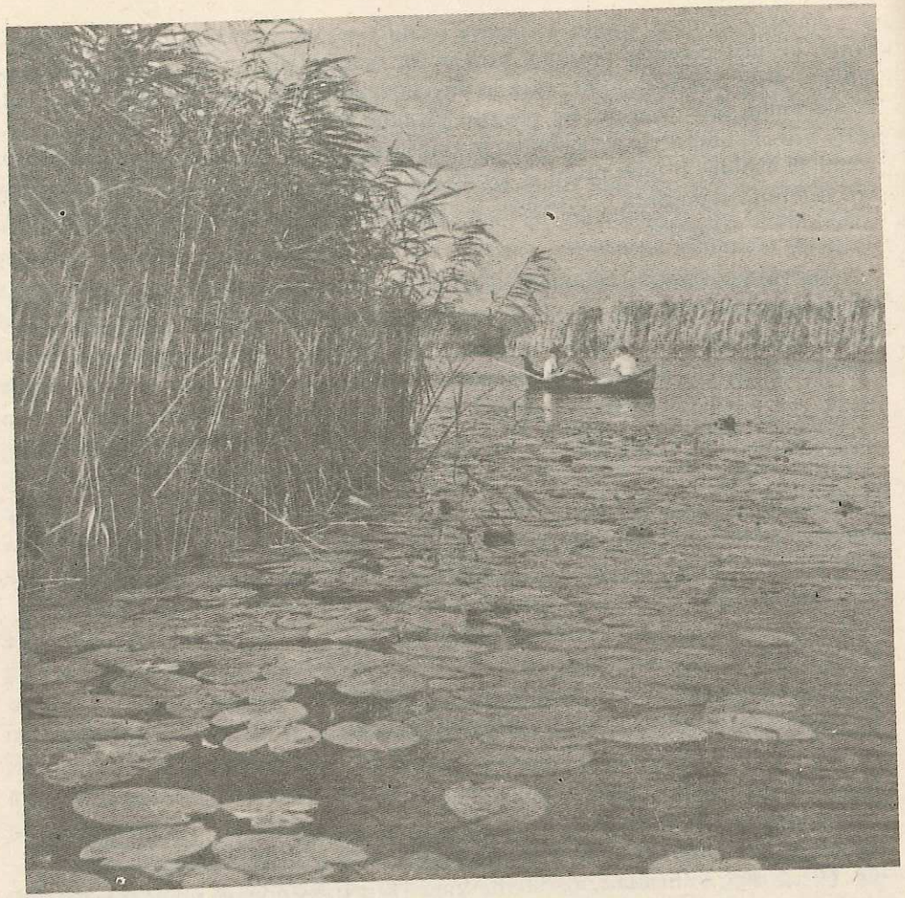


Fig. 36. Peisaj natural din Delta Dunării.

şarea pădurilor, iar în ultimul timp de turism. Bineînţeles, toate acestea îşi aduc contribuţia lor nefastă numai dacă nu sînt luate măsuri preventive eficace.

Industria, diferenţiată în prezent faţă de trecut prin gigantismul întreprinderilor şi sporirea deosebită a numărului lor, ocupă tot mai multe terenuri. Se simte totuşi şi o preocupare crescîndă pentru aşa-zisa „estetică industrială", urmărind integrarea cît mai armonioasă a întreprinderilor în peisaj, cum este lacul de la Porţile de Fier, care a adus un evident plus de frumuseţe peisajelor respective.

Agricultura modernă, cu aspersoare şi canale de irigat, cu lanuri împestriţate de coloritul viu al plantelor, înmulţeşte uneori drumurile cu aspect desfundat, ocupă suprafeţe întinse pentru staţiunile de reparat maşinile agricole sau pentru hangare, taie păduri sau boschete. Acestea nu sînt totdeauna în favoarea unei producţii sporite şi cu atît mai puţin a peisajului. Sînt de amintit şi depopulările unor zone agricole din unele ţări (în Africa, America etc.), care au dus la părăginirea locurilor, la instalarea de mărăcinişuri. Dacă, de multe ori, omul degradează terenul prin exploatare agricolă nechibzuită, părăsirea totală a acestora accelerează şi mai mult procesul de distrugere.

Turismul a căpătat proporţii uriaşe în ultima vreme, orăşenii pornind în adevărate exoduri către anumite locuri de recreere. Automobilul, în general dezvoltarea mijloacelor de transport şi îndesirea căilor de comunicaţie dau posibilitatea ca citadinul să se deplaseze cu uşurinţă la mari distanţe. Din păcate însă, aglomerările de vehicule pe anumite spaţii fac ca noxele, zgomotul să reducă farmecul, liniştea şi curăţenia naturală a peisajului recreativ, atît de mult căutat. Pe de altă parte, vegetaţia este distrusă, grămezi de hîrtii şi gunoaie sînt lăsate în urma turiştilor etc. Se citează în special aglomerările ce se produc în lunile de vară pe litoralul cîtorva zone vestite: Coasta de Azur, Riviera italiană, litoralul Californiei ş.a.; aici aspectul peisajului natural, armonia om-natură au fost profund afectate.

Pentru a nu desfigura prin suprasaturare un anumit spaţiu natural este nevoie ca dotările să fie proporţionale cu capacitatea de absorbţie a peisajului. Acolo unde există puncte sau monumente turistice de mare interes, dotările să fie fixate la mare distanţă de ele. Locurile de distracţie, care n-au nimic comun cu

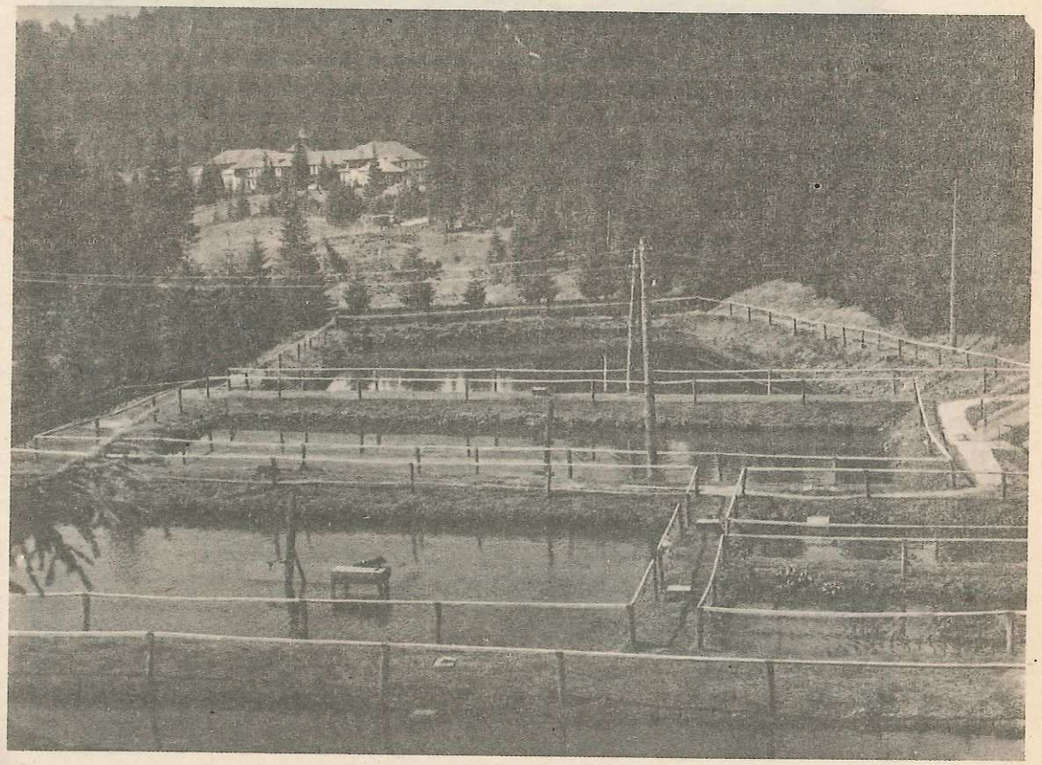


Fig. 37. Peisaj montan parţial influenţat de om. (Păstrăvăria Stîna de Vale)

Fig. 38. Peisaj urban din cartierul Drumul Taberei — Bucureşti.

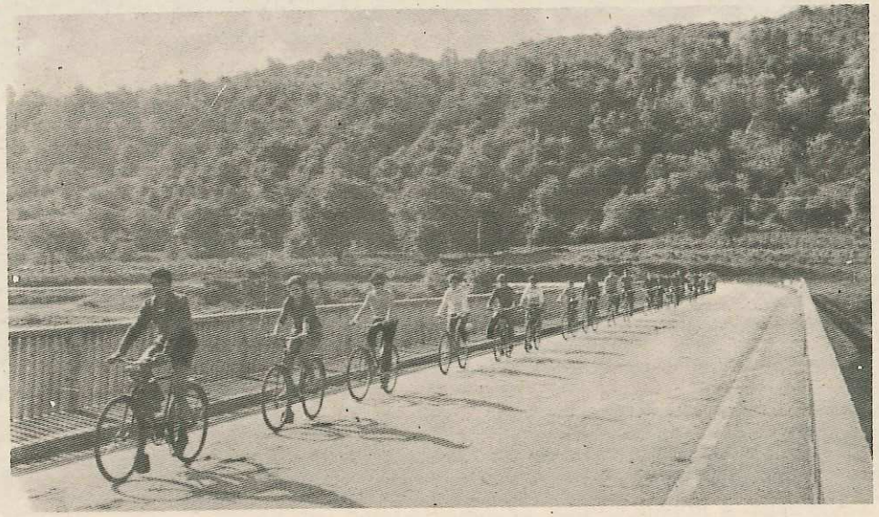


Fig. 39. O excursie în mediul înconjurător, bine organizată şi desfăşurată disciplinat.

un anume peisaj, să nu fie amplasate acolo unde alţii vin special pentru o recreere în mijlocul naturii. Este cazul să se facă eforturi mai mari în direcţia armonizării echipamentului şi dotărilor turistice cu peisajul şi cu acţiunea de protejare şi conservare a naturii de către factorii responsabili ai acestor activităţi. Pe de altă parte, trebuie schimbată şi mentalitatea orăşeanului, care duce cu el în natură nu numai automobilul, dar şi obiceiurile vieţii citadine.

Dezvoltarea localităţilor, atît oraşe cît şi sate, ridică probleme tot atît de complexe privind integrarea lor armonioasă în mediu. La noi în ţară, sistematizarea teritoriului şi a localităţilor constituie o preocupare de frunte a partidului şi statului, unul din criterii fiind armonizarea cu peisajul în care se dezvoltă.

După cum s-a văzut, oraşul formează el însuşi un peisaj, sau poate o sumă de peisaje actuale şi moştenite de la înaintaşi. Multe locuri din vechile oraşe au structuri, sau un anumit stil arhitectonic, de o mare frumuseţe, incluzînd în ele o anumită cultură şi istorie, un anumit mod de viaţă. Toate acestea se impun nu numai a fi păstrate în ansamblul noilor construcţii, ci şi ocrotite şi conservate.

Pe de altă parte, satul, într-o nouă reconstrucţie, pune propriile lui probleme. El trebuie să se încadreze şi mai mult în peisajul natural, chiar dacă tinde spre urbanizare, deoarece viaţa agricolă se desfăşoară, prin ea însăşi, într-o ambianţă de natură.

În ţara noastră, legea sistematizării reprezintă un element esenţial în opera de armonizare pe zone a tuturor activităţilor de ordin industrial, agricol, urbanistic, de transport, comerciale şi turistice. Planificarea dezvoltării armonioase a fiecărei zone ţine seama şi de necesitatea protejării mediului natural, a peisajului în special. Numai o asemenea abordare complexă a tuturor problemelor legate de industrie, aşezări, turism etc. reprezintă garanţia că şi problema protecţiei şi înfrumuseţării peisajului primeşte o rezolvare eficientă, inclusiv sub aspect economic.

4

DOMENII PRIORITARE ALE CONSERVĂRII MEDIULUI

PĂDUREA, ELEMENT ECHILIBRANT AL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

PĂDUREA CA ELEMENT AL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Pădurea este o componentă de bază a mediului înconjurător, care redă destul de fidel calităţile de ansamblu ale acestuia. Între pădure şi celelalte elemente ale învelişului biotic, ale mediului în general, există o legătură strînsă, materializată într-un schimb permanent de substanţe şi energie.

Pădurea reprezintă de multe ori elementul care impune cel mai mult aspectul specific în peisaj; de aceea putem vorbi de *peisaje forestiere* — diferenţiate după zona climatică şi esenţele de arbori — şi deci de un adevărat *„mediu forestier"*.

Relaţiile dintre pădure şi celelalte elemente ale mediului se manifestă prin *repartiţia zonală a pădurilor*, consecinţă a zonalităţii climatice.

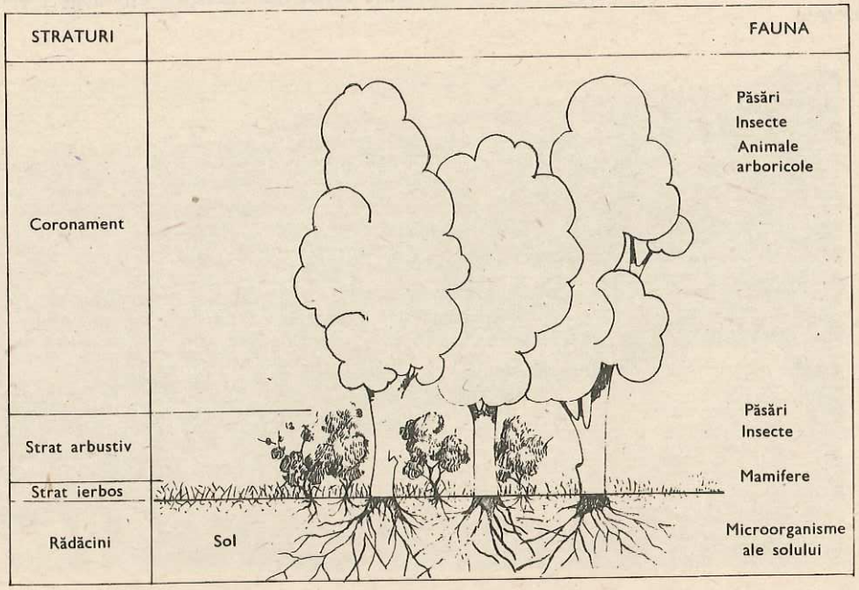


Fig. 40. Stratificarea unui geosistem de pădure din zona temperată.

Influenţa condiţiilor climatice (temperatură, precipitaţii, umiditate atmosferică, vînturi etc.) se manifestă şi asupra altor elemente ale pădurii, cum ar fi: structura floristică, stratificarea vegetaţiei în pădure, biomasa forestieră, producţia primară de substanţe organice, creşterea arborilor ş.a. (fig. 40).

Astfel, pădurile ecuatoriale, deşi nu ocupă decît 20% din suprafaţa forestieră a Terrei, participă cu 50% la biomasa totală a acestora datorită marii puteri de creştere în zona caldă şi umedă.

Hidrografia influenţează, de asemenea, într-o măsură însemnată vegetaţia forestieră; văile umede determină formarea unei vegetaţii forestiere intrazonale (azonale), de luncă, alcătuită din specii higrofile, iar în zona intertropicală prelungeşte pădurea ecuatorială în interiorul savanei, prin aşa-numitele „păduri-galerii".

Relieful — prin altitudine, dispunerea unităţilor şi formelor de relief — determină etajarea verticală a vegetaţiei forestiere şi poate constitui, uneori, o piedică în extinderea spaţială a unor areale de păduri.

Solul — deşi este mai mult un rezultat al interacţiunii dintre vegetaţie şi substratul litologic al ei — influenţează într-o mare măsură dezvoltarea pădurilor şi de asemenea pe cea a straturilor de arbuşti şi ierburi. Se apreciază că în unele regiuni ale planetei noastre, ocupate anterior de păduri şi defrişate antropic, vegetaţia forestieră nu se mai poate instala în vechile areale datorită sărăturării solului (fenomen ce se observă mai bine în savană).

INFLUENŢA PĂDURII ASUPRA MEDIULUI

Pădurea influenţează toate elementele mediului înconjurător, avînd tendinţa de a *atenua caracteristicile sale extreme şi de a le uniformiza.*

În zonele forestiere, temperatura aerului este mai ridicată iarna şi mai coborîtă vara decît pe suprafeţele lipsite de păduri, cu valori medii de 1-2°, dar care variază în funcţie de compoziţia floristică şi desimea arborilor (fig. 41). Precipitaţiile ajung la sol într-o proporţie mai mică (40—50%) în pădure decît pe terenul descoperit, deoarece sînt reţinute de coronamentul arborilor. În tot timpul anului, umiditatea aerului din spaţiul forestier este mai ridicată — fenomen mai accentuat vara datorită evapotranspiraţiei intense. Chiar compoziţia aerului pădurii este diferită; astfel, la concentraţia mai mare de O_2 şi O_3 se adaugă o concentraţie mai scăzută de CO_2 la nivelul coronamentului (0,02 faţă de 0,03%). De asemenea, viteza vîntului este puternic atenuată datorită spaţiilor forestiere.

O influenţă considerabilă o are pădurea asupra solului; ea se materializează prin cantitatea mare de substanţă organică ce este aşternută pe sol (litieră) şi contribuie la îmbogăţirea acestuia cu substanţe nutritive (formarea humusului).

Apele freatice din regiunile forestiere de cîmpie sînt influenţate de prezenţa pădurii, datorită consumului mai mare de apă al acesteia, mijlocit de rădăcini.

Influenţa pădurii se manifestă şi asupra altor elemente fizico-geografice (eroziunea terenului, insolaţie etc.). Toate acestea ne îndreptăţesc să vorbim de

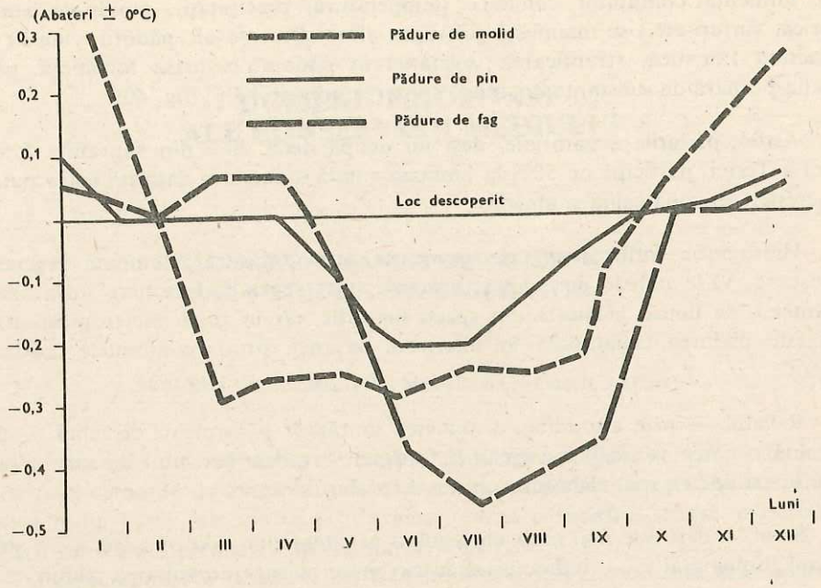


Fig. 41. Diferenţierea temperaturilor medii lunare în pădure faţă de terenul descoperit.

un adevărat «mediu forestier», diferit faţă de al altor suprafeţe şi diferenţiat în funcţie de proprietăţile spaţiului forestier.

De asemenea, datorită influenţei considerabile asupra elementelor mediului, pădurea are mai multe *funcţii* deosebit de importante.

FUNCŢIILE PĂDURII ÎN CADRUL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Pădurea este cel mai complet şi complex geosistem terestru, care a realizat un perfect echilibru natural al elementelor componente şi o influenţă favorabilă asupra mediului înconjurător, în ansamblul său. Pădurea îşi exercită o influenţă reglatoare asupra fiecărui fenomen şi proces din natură. Ansamblul acestor influenţe conferă pădurii *funcţii* cu rol de echilibru, *care duc la păstrarea şi ameliorarea calităţii mediului, la diminuarea unor efecte negative* şi, în general la formarea unui mediu de viaţă favorabil societăţii omeneşti. Se observă uşor în cadrul principalelor funcţii ale pădurii, că aceasta contribuie la diminuarea unor efecte negative (inundaţii, eroziunea terenului, poluarea aerului) şi la îmbunătăţirea calităţii mediului. Funcţiile ei majore au un caracter complementar: funcţia climatică se manifestă şi printr-un rol antipoluant, iar funcţia hidrologică şi printr-un rol antierozional etc. (fig. 42).

Funcţia climatică şi antipoluantă evidenţiază foarte clar rolul reglator al pădurii şi de moderare a tendinţelor extreme din manifestările climei. În ansamblu, pădurea creează un adevărat *microclimat* cu diferenţieri destul de însemnate faţă

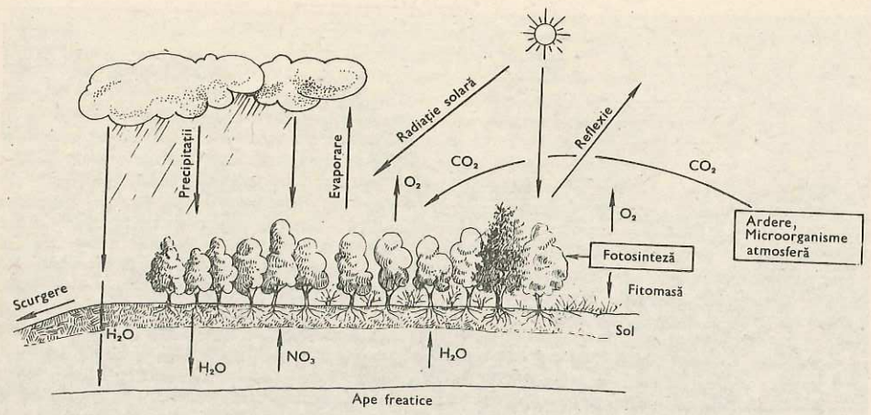


Fig. 42. Principalele fenomene fizice, chimice şi biotice care caracterizează un geosistem de pădure.

de regiunile din vecinătate lipsite de vegetaţie forestieră; după cum prezintă o tendinţă generală de a atenua amplitudinile diferitelor elemente meteorologice. Suprafeţele forestiere reţin în mare măsură precipitaţiile şi le integrează mai complet în procesele fiziologice. Coronamentul pădurii — prin fiecare frunză în parte — reprezintă un adevărat ecran captator al radiaţiei solare (fig. 43); astfel, la nivelul frunzei, prin procesul de fotosinteză, se realizează captarea energiei solare şi transformarea ei în energie stocată chimic. Regiunile forestiere se remarcă, de asemenea, şi printr-o puternică evapotranspiraţie care are valori mai mari în pădurile ecuatoriale (peste 3 000 mm anual) şi mai reduse în taiga (200—300 mm/an) şi care creează o mişcare ascendentă a aerului, generatoare de

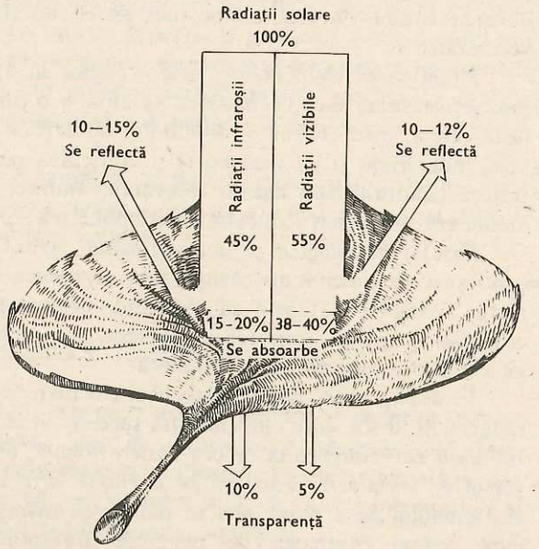


Fig. 43. Bilanţul energiei radiative la nivelul unei frunze.

Fig. 44. Pădure ecuatorială, cu vegetaţie abundentă — o adevărată «fabrică de oxigen».

umiditate şi nori. Nebulozitatea este mai mare deasupra pădurilor iar precipitaţiile mai bogate (cu 25%). Un important efect climatic al pădurii îl reprezintă reducerea vitezei vîntului, adăpostind astfel suprafeţele de cultură din cuprinsul şi vecinătatea ei.

Modificarea elementelor meteorologice în apropierea şi în interiorul suprafeţelor forestiere face ca pădurea să aibă şi o funcţie antipoluantă, care se manifestă direct, prin consumul dioxidului de carbon (care provine din activităţile vitale, industriale şi de transport) şi eliberarea oxigenului, prin procesul de fotosinteză. Pădurile sînt aşadar adevărate «fabrici de oxigen». Totodată, pădurile atenuează zgomotul, reducînd astfel «poluarea sonoră».

Funcţia hidrologică şi antierozională. Arborii pădurii reţin cca 40-50% din cantitatea de precipitaţii căzute, fapt ce reduce mult puterea lor de eroziune directă; adăugăm şi faptul că rădăcinile arborilor diminuează în plus puterea de eroziune a apelor. Prin aceasta putem spune că pădurea are o funcţie hidrologică şi antierozională foarte evidentă.

În acelaşi timp, pădurea stochează o mare cantitate de apă în frunze, tulpină, rădăcini şi în sol, care este eliberată succesiv în caz de secetă. Această funcţie *antiaridizantă* este completată de cea antierozională, uşor de observat îndeosebi prin reversul ei: *accelerarea eroziunii pe terenurile defrişate.* Prin tăierea pădurii, capacitatea terenului de a reţine apa se reduce, se măreşte eroziunea în suprafaţă şi adîncime, creşte cantitatea de materiale transportate, ceea ce are drept consecinţă degradarea terenurilor şi a învelişului de sol. De aceea, reîmpădurirea terenurilor expuse alunecărilor şi eroziunii torenţiale reprezintă, în cele mai multe cazuri, singura soluţie de combatere a degradării lor în continuare.

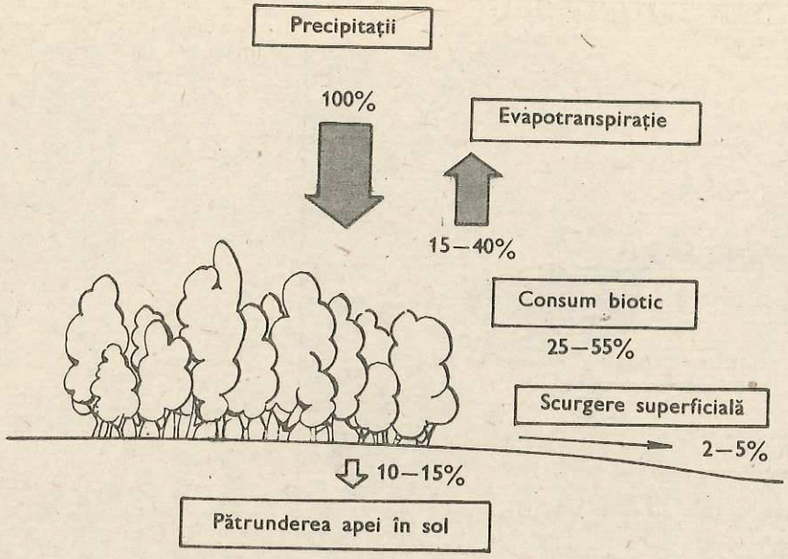


Fig. 45. Bilanţul apei în pădure.

Totodată, pădurea are şi o pronunţată funcţie *edafică,* contribuind — prin materia organică depusă — la formarea solurilor. Aceasta se corelează cu *funcţia bio-geo-chimică* a pădurii — ca funcţie generală a plantelor — de a contribui la formarea permanentă a materiei organice, de biomasă consumată de animale sau om. Totodată, pădurea este un puternic transformator geochimic, un nod principal al circuitului oxigenului, carbonului şi azotului în natură.

Funcţiile sociale ale pădurii le completează pe cele menţionate mai sus. Între acestea amintim: funcţia *recreativă* şi *turistică,* funcţia *estetică,* precum şi rolul ei ca *mediu de viaţă* al diferitelor plante şi animale.

DESPĂDURIRILE ŞI URMĂRILE LOR

Principala influenţă a societăţii omeneşti asupra pădurii o prezintă reducerea suprafeţelor forestiere din lume. Abia în ultimul timp, observîndu-se dezechilibrele produse prin tăierile neraţionale şi reducerea resurselor forestiere, s-a ajuns la concluzia că pădurea este un bun de mare preţ, că nu este inepuizabilă şi joacă un rol foarte important în cadrul mediului înconjurător.

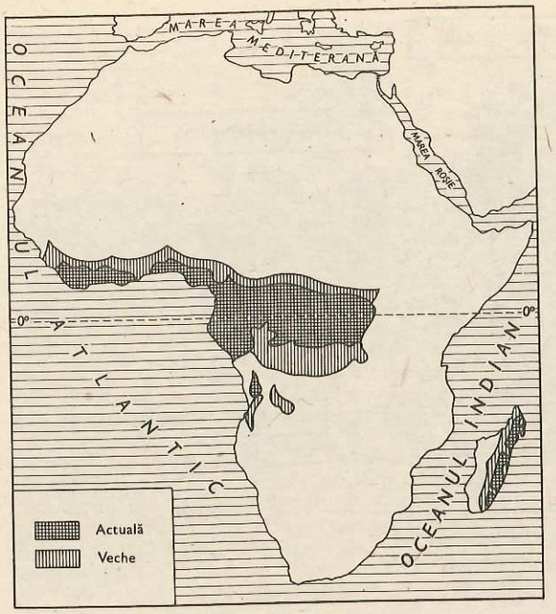


Fig. 46. Restrîngerea pădurii ecuatoriale din Africa şi a celei musonice din Madagascar — în ultimul secol.

Dintre consecinţele reducerii arealelor forestiere, menţionăm: *scăderea resurselor totale de biomasă lemnoasă, scăderea ponderii cu care pădurile participă la producerea oxigenului* din atmosferă (cu 5-8% din totalul oxigenului produs pe Terra), *favorizarea accelerării eroziunii torenţiale* şi a tuturor consecinţelor ce decurg de aici pentru calitatea mediului, *modificarea unor elemente ale mediului înconjurător*, a peisajelor geografice, *influenţarea bilanţului hidrologic* etc.

Cîteva exemple arată efectele reducerii arealelor forestiere în diferite regiuni de pe Glob. S-a apreciat că inundaţiile din multe regiuni ale Europei, din ultimii ani (inundaţiile Senei, la Paris, în 1955, ale fluviului Arno, la Florenţa, în 1966, ale fluviului Pad etc.), sînt o consecinţă directă a despăduririlor efectuate în bazinele lor hidrografice. Despăduririle din Africa au dus la extinderea savanei în locul fostelor păduri şi a deşertului în locul stepelor. Despăduririle din partea centrală a S.U.A. (între 1880-1910) au favorizat inundaţiile mari din bazinul fluviului Mississippi.

Se apreciază că în ţara noastră întinderea iniţială a pădurilor ocupa în antichitate peste 60% din toată suprafaţa (faţă de 26,6% astăzi). Despăduririle din cursul secolului trecut au avut consecinţe negative în unele regiuni deluroase, prin declanşarea alunecărilor de teren şi a eroziunii torenţiale. De aceea, în anii construcţiei socialiste au fost luate importante măsuri pentru reîmpădurirea unor versanţi, în cadrul acţiunilor de amenajare complexă a bazinelor hidrografice.

Fig. 47. Observaţi ilustraţia şi analizaţi efectele modificărilor antropice (despăduriri, terasări etc.) asupra peisajului.

CONSERVAREA ŞI AMENAJAREA SUPRAFEŢELOR FORESTIERE

Datorită rolului deosebit al pădurii în mediu şi a importanţei sale pentru activităţile umane, în multe ţări şi regiuni de pe Glob s-au luat măsuri de valorificare raţională a pădurilor, de conservare şi amenajare a suprafeţelor forestiere şi de reîmpădurire a unor perimetre degradate sau cu alte folosinţe.

Conservarea suprafeţelor forestiere are ca scop păstrarea unei producţii lemnoase suficiente necesităţilor actuale şi viitoare, atenuarea influenţelor negative ale unor factori care duc la dezechilibre naturale. În multe locuri, suprafeţele forestiere sînt păstrate şi în interes turistic, recreativ şi ştiinţific. Prin conservarea pădurilor se *menţine implicit şi funcţia lor de protecţie*, atît de importantă pentru mediu şi societate. Conservarea nu înseamnă însă neutilizarea lor, ci o utilizare multiplă, dar raţional organizată. *Amenajarea pădurilor* semnifică tocmai realizarea unui echilibru între exploatarea masei lemnoase, capacitatea de creştere a pădurii şi sporirea funcţiilor de protecţie pe care le exercită pădurea asupra mediului. Astfel, în exploatarea masei lemnoase şi măsu-

rile de creştere a arborilor se urmăreşte realizarea unei producţii continue de lemn, o productivitate sporită a suprafeţelor forestiere, o valorificare integrală a componentelor pădurii şi, în paralel, sporirea rolului de protecţie. Păstrarea speciilor rare ale pădurilor se realizează în cadrul unor rezervaţii şi parcuri naţionale.

Ca expresie a îmbinării folosirii raţionale a pădurilor, conservării şi regenerării lor, în ţara noastră s-a pus în aplicare *„Programul naţional pentru conservarea şi dezvoltarea fondului forestier în perioada 1976-2010"*, care cuprinde într-o concepţie unitară: limitarea volumului de tăieri anuale, corespunzător posibilităţilor de creştere, restrîngerea tăierilor în masiv, constituirea unui fond forestier de refacere, creşterea procentului răşinoaselor, refacerea pădurilor slab productive, sporirea rolului de protecţie şi a funcţiilor sociale ale pădurilor.

PROTECŢIA ŞI CONSERVAREA CALITĂŢII AERULUI

AERUL, COMPONENTĂ A MEDIULUI

Aerul constituie o componentă de bază a mediului înconjurător, care, prin proprietăţile fizice, chimice şi termice, întreţine viaţa pe planeta noastră. Prin gazele componente, aerul, împreună cu apa, stă la baza tuturor proceselor biotice ce caracterizează lumea vie. O funcţie esenţială a lumii vii — *respiraţia* — prin care se realizează schimbul de materie şi energie între învelişul biotic şi atmosferă nu ar fi posibilă în absenţa oxigenului, element de bază al compoziţiei aerului. De asemenea, atmosfera mijloceşte schimbul de energie între radiaţia solară şi suprafaţa terestră, care stă la baza majorităţii proceselor şi fenomenelor fizice şi biotice.

De aceea, o problemă importantă a geografiei mediului înconjurător o reprezintă studierea calităţii aerului prin prisma rolului pe care îl are în întreţinerea şi dezvoltarea lumii vii.

Datorită însă activităţilor umane, se observă în ultimul timp unele modificări ale compoziţiei aerului atmosferic, îndeosebi în apropierea unor întreprinderi industriale şi în oraşe, modificări care de cele mai multe ori influenţează negativ calitatea lui. Ansamblul acestor schimbări fizice, chimice sau termice ale compoziţiei şi calităţii aerului au efecte negative asupra învelişului biotic şi activităţilor umane. Ele constituie *poluarea aerului.*

Deoarece poluarea aerului are efecte negative — uneori foarte mari — asupra lumii vii şi activităţilor umane — *păstrarea calităţii aerului reprezintă o problemă a lumii contemporane.*

Poluarea are o influenţă însemnată asupra activităţilor umane şi lumii vii şi într-o măsură mai mică — dar care poate avea multiple consecinţe — asupra

fenomenelor meteorologice. Astfel, *învelişul biotic* este influenţat de poluarea aerului prin: reducerea evapotranspiraţiei frunzelor — datorită prafului depus pe suprafaţa lor — ceea ce antrenează diminuarea funcţiilor fiziologice, distrugerea unor plante cu o rezistenţă mai redusă, influenţa asupra unor specii de animale (insecte, păsări, mamifere etc.) ş.a.

Comunităţile umane sînt afectate de poluările atmosferice intense, îndeosebi prin afecţiunile respiratorii generate de anumite substanţe toxice. Deşi mai puţin vizibilă, influenţa poluării asupra *fenomenelor meteorologice* antrenează modificări ale acestora care pot avea efecte negative grave, la scara întregii planete.

Astfel, creşterea concentraţiei de CO_2 din atmosferă poate genera încălzirea suprafeţei terestre cu cîteva grade, ceea ce ar duce la topirea unei mari mase de gheaţă şi la ridicarea nivelului oceanelor, la creşterea aridităţii unor regiuni. Destrămarea stratului de ozon (O_3) din stratosferă permite pătrunderea în cantităţi mari a radiaţiilor ultraviolete pînă la suprafaţa terestră, ceea ce influenţează negativ învelişul biotic. Aceste consecinţe ale poluării atmosferei arată că păstrarea calităţii aerului reprezintă o cerinţă de bază a păstrării unui mediu de viaţă favorabil dezvoltării societăţii omeneşti.

SURSE DE POLUARE ŞI POLUANŢI AI AERULUI

Poluarea aerului se referă atît la aspectele cantitative (concentraţia şi cantitatea substanţelor), cît şi la cele calitative (felul substanţelor).

Industria şi mijloacele de transport sînt sursele principale de poluare a aerului. O cantitate mare de poluanţi este cedată atmosferei de industria termoenergetică (cenuşă, CO_2, SO_2), industria siderurgică (CO_2, SO_2, pulberi), metalurgia neferoasă (SO_2, compuşi de Hg, Zn, Pb etc.), materialele de construcţie (pulberi, ciment), industria chimică (SO_2, H_2S, NO_2, HNO_3, Cl, HCl etc.), autovehicule (CO, NO_2, hidrocarburi), avioane (hidrocarburi, NO, CO) etc.

Principalii poluanţi ai atmosferei sînt cei sulfurici (SO_2, SO_3, H_2SO_4, H_2S), poluanţii carbonici (CO, CO_2, hidrocarburile, aldehidele), compuşii azotului (NH_3, NO, NO_2, nitraţi), poluanţii minerali (F, Pb, silicaţi), pulberile (cenuşă, fum), substanţe radioactive, praful bacterian ş.a.

Dintre aceşti poluanţi, oxidul de carbon (CO) este cel mai răspîndit poluant al aerului. El provine în proporţie de aproape 60% de la vehiculele ce folosesc drept combustibil benzina şi motorina, iar restul de la industriile siderurgică, petrochimică ş.a.

Dioxidul de sulf (SO_2) se consideră că este principala substanţă dăunătoare din aer; el provine în principal din arderea cărbunilor (50%), a petrolului (30%) şi din alte procese (20%).

Poluarea devine dăunătoare o dată cu atingerea sau depăşirea unor praguri ale concentraţiei diferitelor substanţe în atmosfera liberă, de la care prezenţa lor are o influenţă nocivă.

POLUAREA AERULUI ŞI FENOMENELE METEOROLOGICE

O influenţă considerabilă asupra răspîndirii poluanţilor în aer o au fenomenele meteorologice, iar dintre acestea, în mod deosebit, stratificarea termică a aerului, vîntul, precipitaţiile.

Stratificarea termică a aerului — care poate fi *stabilă* sau *instabilă* — influenţează dispersia verticală a poluanţilor. Astfel, o stratificaţie stabilă împiedică difuzia poluanţilor în înălţime, determinînd o concentrare a acestora la sol, în apropierea sursei. Stratificaţia instabilă favorizează însă această difuzie.

Vîntul, prin direcţie şi intensitate, influenţează răspîndirea orizontală a poluanţilor; astfel, în raport de poziţia centrelor populate, un obiectiv industrial trebuie să fie amplasat într-o direcţie opusă direcţiei predominante a vîntului. Situaţia de calm atmosferic (absenţa vîntului) duce la concentrarea poluanţilor în apropierea sursei de emisie (fig. 48).

Precipitaţiile contribuie la trecerea substanţelor poluante din atmosferă pe sol, influenţînd negativ vegetaţia şi solul. Astfel, dioxidul de sulf (SO_2) se poate combina cu apa, formînd acidul sulfuric, care este dăunător plantelor.

Dintre celelalte elemente meteorologice menţionăm *ceaţa*, care contribuie la concentrarea poluanţilor şi formarea „smog"-ului, *umezeala aerului*, *nebulozitatea* ş.a.

Dispersia poluanţilor din aer este influenţată — alături de starea fizică a atmosferei — de ceilalţi factori fizico-geografici, cum ar fi: *dispunerea formelor şi unităţilor de relief*, *prezenţa sau absenţa suprafeţelor forestiere* ş.a.

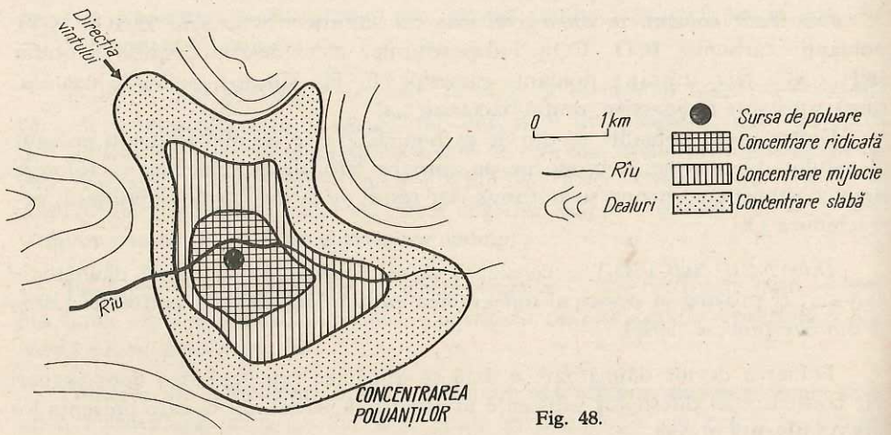


Fig. 48.

METODE DE DETERMINARE A POLUĂRII AERULUI*

Pentru măsurarea cît mai exactă a naturii poluanţilor atmosferici, a cantităţii şi concentraţiei acestora, există mai multe metode şi procedee, cum ar fi metodele: volumetrică, chimică, gravimetrică, electrochimică, catalitică, spectrometrică, prin adsorbţie etc.

Metoda *volumetrică* se bazează pe reţinerea diferitelor gaze şi pulberi pe suprafaţa unor cilindri acoperiţi cu o substanţă adezivă, care apoi sînt analizate chimic în laborator.

Metoda *gravimetrică* se foloseşte îndeosebi pentru pulberile care se depun liber (gavitaţional) şi are la bază recoltarea pulberilor în recipiente deschise (cu diametrul de 25 cm şi înălţimea de 36 cm), care apoi sînt spălate cu apă distilată şi soluţiile sînt analizate chimic.

În ţara noastră s-au înfiinţat observatoare de supraveghere a calităţii aerului în zonele cu emisii puternice de poluanţi (Hunedoara, Reşiţa, Copşa Mică, Baia Mare etc.) şi în marile oraşe. De asemenea, în situaţiile caracteristice de vreme se fac diferite observaţii şi analize şi în alte regiuni.

Asemenea observaţii sînt utile şi în unele depresiuni intramontane unde fenomenul inversiunii de temperatură duce la acumularea şi stagnarea poluanţilor atmosferici.

MĂSURI DE COMBATERE A POLUĂRII AERULUI

În vederea combaterii poluării aerului s-au stabilit norme de concentraţii maxime admisibile a poluanţilor atmosferici şi s-au elaborat legislaţii corespunzătoare.

În ţara noastră, prin *Legea 9 din 1973* privind protecţia mediului înconjurător, se creează cadrul corespunzător de păstrare a purităţii aerului. Dintre măsurile de combatere şi evitare a poluării aerului, cuprinse în această lege, amintim: folosirea unor tehnologii nepoluante, amplasarea corespunzătoare a surselor de poluare, recuperarea reziduurilor, folosirea instalaţiilor de purificare a emisiilor. Principalele modalităţi de păstrare a calităţii aerului sînt:

Reducerea şi chiar eliminarea degajării în atmosferă a substanţelor poluante se pot realiza prin îmbunătăţirea tehnologiilor în industriile ce poluează atmosfera şi în motoarele cu ardere internă, deci captarea, încă de la sursă, a acestor substanţe.

Diminuarea răspîndirii poluanţilor în aer se realizează — în condiţiile în care nu există filtre de reţinere sau se utilizează tehnologii cu poluare ridicată — prin *dispersarea poluanţilor la mare înălţime* sau funcţionarea numai în *situaţiile meteorologice* care favorizează dispersia lor.

---

* A se vedea şi lucrarea *Studii geografice cu elevii asupra calităţii mediului înconjurător* — E.D.P. — 1981.

Fig. 49. Pepinieră, în țara noastră, pentru creșterea puieților de plop, în vederea dotării spațiilor verzi.

Un rol însemnat în protecția aerului, centrelor populate îl are *amplasarea* industriilor poluante departe de acestea; de asemenea, în mod indirect, calitatea aerului poate fi îmbunătățită prin creșterea spațiilor verzi, care influențează fenomenele meteorologice și asigură o circulație mai rapidă a diferitelor gaze (consumul CO_2 și eliberarea O_2).

S-a observat că acolo unde se aplică aceste măsuri, gradul de impurificare a aerului s-a redus simțitor.

ZGOMOTUL CA NOXĂ COMPLEMENTARĂ

Unul dintre factorii perturbatori ai mediului, care influențează ambianța în care se desfășoară activitatea și viața omului, este *zgomotul*. Se poate desemna drept zgomot, „un complex de sunete care produc nu numai senzație dezagreabilă și jenantă, dar chiar agresivă". În ansamblu, zgomotul, cu toate consecințele sale, apare în cea mai mare măsură ca un subprodus al activității umane din fabrici, din transporturi, din locuințe etc.

Prin numărul din ce în ce mai mare al surselor sonore, prin pragul din ce în ce mai ridicat al intensității sale, prin numărul persoanelor afectate de zgomot, *poluarea sonoră este un factor de accentuare a stressului psihic și are efecte negative asupra activităților economice.* Reducerea zgomotului contribuie la creșterea productivității muncii, la asigurarea unor condiții favorabile la locul de muncă.

Prin caracteristicile sale fizice, zgomotul produce organismului uman o serie de efecte fiziologice și psihologice. Dacă nivelul său de intensitate este ridicat,

zgomotul poate provoca efecte patologice ireversibile, cum sînt: tulburările cardiovasculare, modificările funcționării normale a sistemului nervos vegetativ, pe fondul cărora se produce îmbolnăvirea organelor interne ș.a. Numeroase observații clinice au determinat pe specialiști să afirme că există o adevărată „boală a zgomotului".

Principalii parametri care trebuie luați în considerare în analiza acțiunii zgomotului sînt: intensitatea, frecvența, modul de acționare, durata acțiunii zgomotului și durata activității în mediul zgomotos. Astfel, pentru cei care lucrează în mediul industrial se admite nivelul de intensitate de 85 dB (decibelul constituie unitatea de măsură a intensității sonore).

MĂSURI DE COMBATERE A ZGOMOTULUI

Lupta împotriva acestuia a devenit astăzi o problemă umanitară și un imperativ social, iar omul trebuie să fie protejat contra tuturor consecințelor fizice și psihice ale zgomotului, prin măsuri de diminuare. Dintre acestea, amintim:

Măsurile tehnice, care se adresează direct sursei generatoare de zgomot și vizează reducerea lui la niveluri acceptabile pentru organism, prin insonorizarea surselor de zgomot cu materiale fonoabsorbante și fonoizolante;

Măsuri medicale, care constau în folosirea de antifoane și din aplicarea unor norme sanitare de protecție;

Măsuri de atenuare prin utilizarea factorilor de mediu, dintre care vegetația arborescentă are un rol hotărîtor. Cercetările făcute în acest domeniu au arătat că în interiorul zonelor plantate zgomotul scade cu circa 20%. Perdelele de protecție constituite din arbori și arbuști au capacitatea de a reduce zgomotul pe șosele pînă la 10—15 decibeli, ceea ce poate reprezenta, în unele cazuri, o diminuare cu 50% a zgomotului aparent.

Tehnica modernă dispune de metode și mijloace cu ajutorul cărora să se poată coborî nivelul de zgomot. Dar realizarea unei ambianțe de liniște necesară sănătății fizice și psihice a omului nu este numai o problemă tehnică, ci constituie în același timp și o problemă de educație civică (de pildă pentru locatarii blocurilor). Lupta împotriva zgomotului rămîne eficientă numai în măsura în care devine o acțiune colectivă. Liniștea trebuie să fie ridicată la rangul unui bun public, păzită și cultivată prin toate mijloacele.

PROTECȚIA ȘI CONSERVAREA CALITĂȚII APELOR

APA, ELEMENT VITAL AL MEDIULUI ȘI AL VIEȚII

Existența apei în natură a fost comparată adesea cu sîngele din corpul omenesc sau cu seva unui copac, care hrănește și oxigenează toate celulele; dar poate și dăuna atunci cînd ea transportă poluanți.

Viața pe Pămînt este dependentă de apă. Fiecare om consumă în medie 3 litri de apă pe zi, iar corpul nostru este compus în proporție de peste 60% din apă. Pentru

un kilogram de materie vegetală, plantele vehiculează între 230—1 000 l apă (după specie şi climat), care apoi este evaporată. Pentru o tonă de nutreţ verde se consumă cam 11 000 m^3. Un pom evaporă, în medie, cam 200 l pe zi.

CREŞTE MEREU NECESARUL DE APĂ DULCE

Creşterea demografică, concentrările urbane, ridicarea nivelului de trai, progresul igienei măresc continuu consumurile casnice de apă. Aşezările omeneşti şi mai ales oraşele solicită pentru fiecare locuitor între *40—400 l/zi*. Modernizarea agriculturii şi extinderea suprafeţelor irigate cer cantităţi impresionante de apă; se apreciază ca medie pentru irigarea unui ha cam *10 000 m^3/an*. Pe de altă parte, saltul făcut de industrie, în secolul al XX-lea, a dus la utilizarea unor volume uriaşe de apă în procesul producţiei. În multe cazuri, apa poate fi socotită chiar materie primă a industriei, atît este de indispensabilă unor procese de producţie. În Franţa, spre exemplu, industria solicita, în 1970, 2/3 din consumul total de apă, iar în R.F.G. a atins, în acelaşi an, de 4 ori consumul populaţiei (12 miliarde m^3, faţă de 3 miliarde m^3). Un oraş ca New York-ul (18 milioane locuitori) consumă zilnic aproape 4 milioane m^3 apă. Pot fi satisfăcute oare aceste cerinţe crescînde?

CIRCUITUL ŞI REZERVELE DE APĂ DULCE

Totalul apei pe Glob este de cca 1,46 miliarde km^3, din care 97% se află în oceane şi mări, cca 2% în calotele glaciare (29 milioane km^3) şi numai sub 1% în rîuri, lacuri, pînze subterane şi în atmosferă. În cifre, există cam 750 000 km^3 în lacuri, 1 200 km^3 în rîuri, 150 000 km^3 ape subterane. De fapt, omul şi viaţa pe continente se folosesc tocmai de acel sub 1%, care este, în general, apă dulce. Specialiştii apreciază însă că din toată apa dulce, utilizabili ar fi cam 50 000 km^3, din care, fără a se produce dereglări, se pot folosi anual numai 20 000 km^3. Trebuie adăugat însă că apa de pe continente şi mai ales din rîuri *se reciclează* repede.

În general, datorită circulaţiei sale, se apreciază că volumul de apă dulce posibil a fi utilizat, cu excepţia zonelor secetoase, ar fi suficient omenirii, cu condiţia să fie gospodărit raţional şi eficient, ceea ce nu se întîmplă în prezent. În plus, se adaugă o serie de cauze, între care deosebim: *repartiţia inegală a precipitaţiilor* pe suprafaţa uscatului şi *neregularitatea ciclului hidrologic*. Acestea fac ca aprovizionarea cu apă să fie uneori critică, apa devenind o mare problemă a omenirii. Posibilităţile de folosire a apei sînt îngreuiate mereu şi de poluare, care uneori creşte ameninţător.

SOLUŢII PENTRU MĂRIREA DISPONIBILULUI DE APĂ DULCE

Soluţiile avute în vedere pentru a satisface necesarul de apă mereu crescut sînt următoarele: planificarea apelor disponibile, reciclarea apei în procesele tehnologice, dezvoltarea bazinelor de reţenţie (lacuri), reducerea evaporării apei

din lacuri (prin diferite pelicule), mărirea zonelor cu pădure, utilizarea apelor subterane, desalinizarea apei de mare, utilizarea apei gheţarilor.

Pînzele subterane, deşi au început a fi folosite pe scară mare, pun uneori probleme dificile de bilanţ. Necunoaşterea volumului lor şi a ciclului de regenerare conduce la epuizarea acestor pînze, cu efecte diverse. Se trece atunci la realimentări artificiale, cum s-a procedat în unele zone din Franţa, R.F.G., Suedia. Alteori, reducerea nivelului apelor dulci din pînzele situate pe litoral determină infiltrări de ape sărate, cum s-au produs în Olanda, Israel sau California (S.U.A.). Problema ciclului de regenerare a apelor subterane se pune cu atît mai mult în semideşerturi sau deşerturi.

Se citează imensul bazin artezian situat la sud de Atlasul Saharian, ce are 600 000 km^2 şi un volum disponibil de apă evaluat între 12—50 km^3. Este vorba, în cea mai mare parte, de o apă veche, din timpul glaciaţiunii Würm. Calculele de exploatare ale acestor ape, pentru a-şi menţine nivelul, propun exploatarea unui maximum de 23 m^3/s, dar încă din 1962 se atinsese deja cifra de 19 m^3/s.

Desalinizarea apei de mare ar fi o soluţie hotărîtoare în acoperirea cerinţei crescînde de apă, mai ales în zonele aride şi semiaride. Procedeele tehnice, pentru o desalinizare la scară industrială, sînt însă foarte scumpe. Ea se aplică totuşi în zone aride, dar care dispun de abundente surse de energie şi sînt dens populate. În Kuweit funcţionează o serie de uzine care produc peste 500 000 m^3 apă desalinizată pe zi. Uzine similare sînt în Israel, Iran, Venezuela, în sudul S.U.A. Instalaţii de desalinizare se găsesc şi în unele insule care sînt obligate să plătească un preţ scump pentru aducerea apei dulci din altă parte, ca de exemplu unele insule din Antile (Bahamas, Cuba), sau în Malta etc.

AUTOEPURAREA ŞI PRAGUL POLUĂRII

O apă este considerată poluată cînd compoziţia sau starea sa fizică, ori chiar estetică, sînt modificate direct sau indirect de acţiunile omului, în aşa măsură că nu se mai pretează a fi utilizată în stare naturală. Pentru a înţelege mai clar ce înseamnă o apă curată, subliniem că apa este nu numai un lichid, ci şi un mediu de viaţă datorită oxigenului, gazului carbonic şi sărurilor minerale pe care le conţine. În stare naturală, apa ajunge la un anumit echilibru în ce priveşte gazele dizolvate şi substanţele minerale sau organice, prin circulaţia ei în natură reîmprospătîndu-se continuu. Această circulaţie dă apei posibilitatea să se debaraseze de elemente nocive sau să se autoepureze, atunci cînd poluarea nu depăşeşte anumite limite. În caz contrar, apa respectivă devine tot mai bolnavă, îşi pierde calităţile de potabilitate şi pe cele de a întreţine viaţa, de a fi folosită de om; devine chiar nocivă pentru mediul din jur.

Autoepurarea este însuşirea de care dispune o unitate acvatică (rîu, lac etc.) de a absorbi, fără a suferi daune, o anumită încărcătură de poluanţi, de a asigura distrugerea sau mineralizarea elementelor poluante respective.

Gradul de poluare, ca şi posibilităţile de autoepurare, se apreciază prin doi termeni: cantitatea de oxigen din apă şi prezenţa unor produşi străini, nocivi sau toxici în anumite cantităţi.

Dozele limită de elemente toxice ce le poate suporta o apă, fără să asfixieze vieţuitoarele, sînt foarte variabile, după întrebuinţarea ce urmează a fi dată apei. Fiecare ţară impune anumite standarde, dar în general se foloseşte ca parametru comun rezistenţa peştilor sau a altor vieţuitoare la toxinele respective.

Scăderea conţinutului de oxigen şi otrăvirea cu elemente toxice se combină, de obicei, cu adaosul apelor menajere şi al celor deversate de industrie sau agricultură. Cu un deceniu în urmă, Rinul cuprindea, pe anumite porţiuni, o cantiate zilnică de 300 tone hidrocarburi, 40 000 tone de clorură de sodiu şi alte săruri, iar între impurităţile organice s-au calculat la 200 000 germeni/cm^3. În ultimul timp s-au luat măsuri drastice de epurare, care au dat bune rezultate.

SURSELE DE POLUARE A APELOR

Poluarea industrială a luat proporţii o dată cu creşterea acesteia. Cele mai poluante sînt industria alimentară şi cea chimică. Abatoarele consumă o medie zilnică de 500 l apă pentru fiecare animal sacrificat, care apoi e deversată poluată. Cercetările făcute la un abator din Paris au indicat peste 300 milioane bacterii aerobe şi 20 milioane anaerobe pe cm^3 de apă uzată. Dintre acestea, numeroase sînt specii patogene. În ţările dezvoltate, industria alimentară provoacă aproximativ 20—25% din întreaga poluare, iar industria chimică 30% deversînd cele mai diferite substanţe toxice, uneori producînd poluări deosebit de grave, dacă apele nu sînt epurate înainte de deversare. Rafinăriile şi, în general, petrochimia răspîndesc hidrocarburi, iar pelicula de petrol împiedică reoxigenarea şi dezechilibrează capacitatea de autoepurare a apelor. Industria mai deversează şi ape încălzite, care modifică temperatura din jur.

Poluarea agricolă se realizează prin pesticide, îngrăşăminte chimice şi dejecţii zootehnice. Pesticidele sînt utilizate în scopul de a distruge activitatea insectelor dăunătoare, a rozătoarelor, ciupercilor. Ele au adus servicii imense, distrugînd insecte care transmit microbi sau care consumau pînă la 50% din recolte. Cu toate acestea, folosirea lor masivă a condus la otrăvirea unor ape. Unele din aceste substanţe se degradează lent, acumulîndu-se în anumite plante sau animale consumate de om. Apa fiind principalul vehicul al pesticidelor, ele distrug sau ameninţă echilibrul biologic al unităţilor acvatice.

Şi unele îngrăşăminte chimice pot fi dăunătoare; de exemplu, azotul în surplus se poate uni cu materiile organice în fermentaţie dînd azotaţi care distrug fauna acvatică.

Poluarea urbană se manifestă prin evacuarea apelor menajere, fie prin canale, în rîuri sau ocean, fie infiltrate în pînza freatică. Canalele colectează conţinutul

instalaţiilor sanitare, al bucătăriilor, încărcate cu reziduuri organice, cu bacterii patogene, cu detergenţi etc. Sînt încă zone unde mortalitatea infantilă produsă de boli transmise prin apă depăşeşte 40%, iar statisticile (UNESCO, 1966) arată că, pe Glob, 25% din bolnavii spitalelor sînt victime ale poluării apelor. În cadrul acestei poluări trebuie adăugată şi apa de ploaie care nu se mai purifică trecînd prin sol, ci trece direct în canal încărcată cu poluanţi atmosferici şi de pe străzi.

POLUAREA MĂRILOR ŞI OCEANELOR

Omul a deversat în mări şi oceane, în ultimii 50 de ani, cantităţi de deşeuri ce depăşesc tot ce omenirea a aruncat de milenii. Oceanul s-a dovedit a fi limitat ca posibilităţi de regenerare, infectîndu-se repede. Echilibrul său biologic este ameninţat şi, o dată cu acesta, este ameninţat şi rolul său în întreţinerea vieţii pe Pămînt. El acumulează, în ultimă instanţă, toate reziduurile care nu au fost „digerate" de aer, de sol sau de apa rîurilor şi devine, după o expresie puţin plăcută, dar din ce în ce mai reală, „lada de gunoi" a omenirii.

Hidrocarburile constituie principalii poluanţi. Se zice chiar despre petrol că este duşmanul mărilor, că este sursa cea mai periculoasă pentru mediul marin şi cel mai greu de combătut. Întinzîndu-se ca o enormă peliculă neagră, opreşte oxigenarea, absoarbe lumina, reduce fotosinteza. Sursele de poluare cu petrol sînt: din sondele forate în mare (azi sînt peste 400 platforme petrolifere în mare), din pierderile prin transportul cu vase sau conducte, din spălatul tancurilor petroliere, de la exploatările şi rafinăriile de pe litoral sau din apa rîurilor.

Statisticile indică o medie de 10—15 mil. tone de hidrocarburi deversate anual în mare. Foarte grave sînt accidentele produse de tancurile petroliere care poartă obişnuit încărcături de 300 000 tone petrol şi chiar mai mult; ele formează „mareea neagră", care produce pagube imense (o tonă de petrol poate acoperi pînă la 12 km^2); plajele sînt afectate, păsările mor în număr impresionant, iar fauna şi flora acvatică sînt afectate în mod deosebit, cînd nu se intervine urgent pentru lichidarea acestor pelicule.

Apele uzate şi infectate provenite de pe continent afectează cu precădere litoralul. Ele sînt periculoase mai ales prin pesticidele şi unele metale grele, dar şi prin alţi produşi chimici pe care îi poartă.

Poluarea radioactivă a debutat cu pulberile provenite de la exploziile atomice (care plutesc uneori şi 7 ani în atmosferă) şi s-a mărit apoi prin crearea diferitelor laboratoare şi uzine atomice, care evacuează ape radioactive. Deşeurile radioactive produse în toată lumea au fost calculate la 100 000 tone pentru anul 1965, iar pentru anul 2000 se prevăd 10 milioane tone.

Poluarea apelor oceanice este „aglomerată" în estuare, în locurile de vărsare ale marilor fluvii, zonele de litoral cu mari densităţi urbane şi industriale, în mările închise (pe primul loc Mediterana şi Marea Baltică), cu alte cuvinte tocmai acolo unde trăiesc mai mulţi oameni (fig. 50).

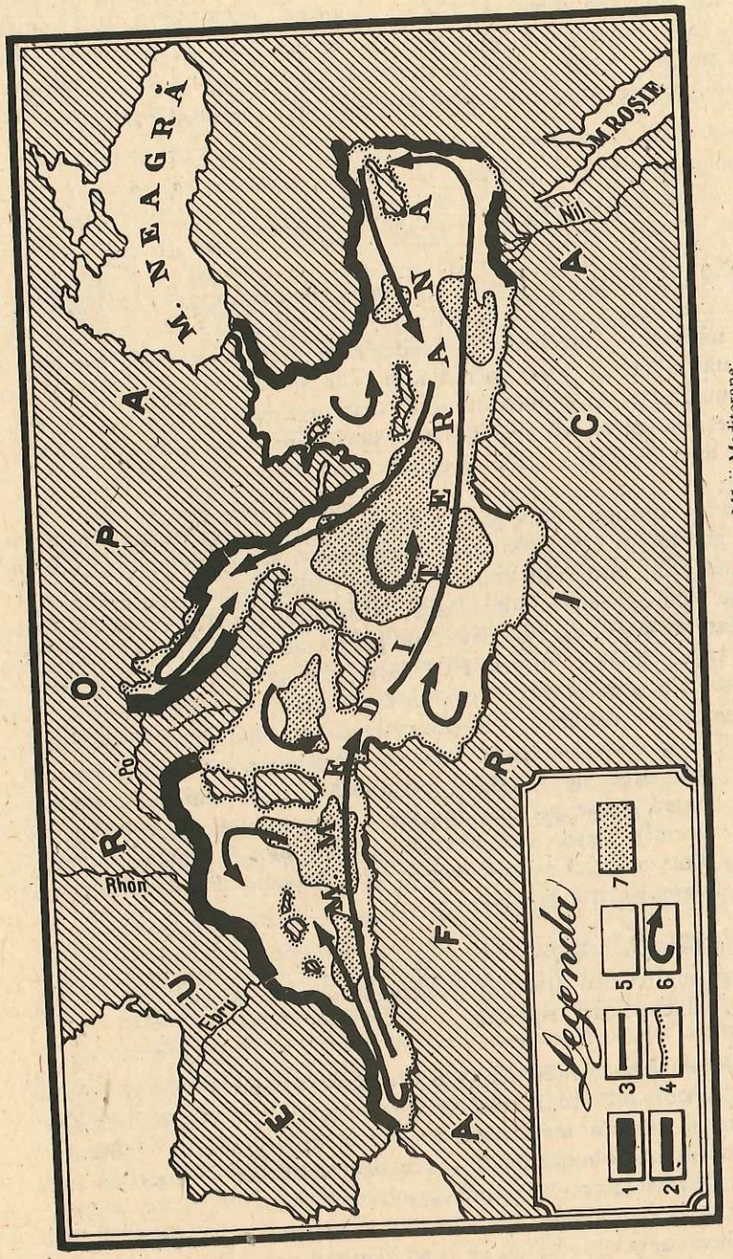


Fig. 50. Diferite grade de poluare a Mării Mediterane:

1 — foarte puternică; 2 — puternică; 3 — medie; 4 — ușoară;
5 — întîmplătoare; 6 — curenți de suprafață; 7 — adîncimi de peste 2 700 m.

Și totuși, poluarea nu este o fatalitate: stă în puterea omului, care a dezvoltat această enormă tehnică ce poluează apa, să ia măsuri eficiente atît pentru a opri continuarea acestui proces dăunător, cît și pentru a găsi soluții de epurare a apelor uzate.

Lupta împotriva poluării a început printr-o serie de legi unilaterale, care în ultimul timp au căpătat, în multe țări, caracter unitar de *lege-cadru.* Acestea sînt strîns legate de politica generală față de mediul înconjurător. S-au elaborat totodată programe ce vizează tehnici tot mai puțin poluante, ca și tehnici de epurare a apelor înainte de a fi deversate în rîuri, lacuri sau mare.

Stațiile de epurare reprezintă principalul mijloc pentru tratarea apelor poluate, mai ales a celor menajere. Se aplică mai întîi un „pretratament", care reține materiile grosiere (prin grile în calea apei), nisipurile (care se depun) și chiar uleiurile și grăsimile (prin flotație în bazine aerate artificial). Apoi se face tratarea de epurare propriu-zisă în „bazine de oxidare"; este vorba de o epurare biologică, combinată cu oxigenarea și cu acțiunea fotosintezei.

Există totuși o serie de săruri, toxine, detergenți, pesticide, hidrocarburi care trec și prin acest „filtru". Deocamdată, singura soluție pentru acestea este oprirea deversării lor în ape.

Pentru *apele marine* există convenții care prevăd obligația fiecărui stat de a avea, în porturi, instalații pentru colectarea reziduurilor de hidrocarburi, interdicția de a lua apă ca lest în cisternele de petrol, interdicția totală de a vărsa reziduuri petroliere în Marea Baltică, Mediterana și Marea Nordului.

FOLOSIREA INTEGRALĂ, MULTIFUNCȚIONALĂ ȘI PROTECȚIA APEI ÎN ROMÂNIA

Poluarea crescîndă ridică acut *problema asigurării cantitative* a necesarului de apă și *problema protejării calității* acesteia. Un exemplu îl constituie măsurile luate în țara noastră, care consideră gospodărirea apei ca o parte integrantă a economiei naționale. Amintim: *Legea privind gospodărirea apelor* (5/1972), *Legea apelor* (8/1974), *Legea pentru protecția mediului înconjurător* (9/1973) ș.a. Dar, pe lîngă aspectele juridice, premisele unei folosiri multilaterale, integrale și nepoluante sînt asigurate de *„Programul național de perspectivă pentru amenajarea bazinelor hidrografice"*, inițiat în 1970 și finisat în 1975. Acesta prevede obiective cu totul deosebite pentru următorii 25—30 ani:

— volumul apei utilizate va crește la cca 28 miliarde m^3/an (de patru ori mai mult ca în 1975), la care se adaugă 10 miliarde m^3 volume de protecție pentru atenuarea viiturilor (se vor realiza în acest sens 1 400 lacuri de acumulare, față de 100 în 1975);

— potențialul hidroenergetic al rîurilor va fi folosit prin 850 hidrocentrale (față de 53 în 1975);

— pentru alimentarea populației se va asigura un debit de 160 m^3/s, iar pentru industrie și zootehnie 540 m^3/s;

— irigațiile vor cuprinde 5,5—6,0 milioane ha;

— localitățile, terenurile și drumurile expuse inundațiilor și excesului de umiditate vor fi apărate cu diguri (cca 10 milioane ha);

— eroziunea terenurilor va fi frînată pe cca 7 milioane ha;

— în afara Dunării, vor fi amenajate 3 000 km de rîuri pentru navigația de mic tonaj;

— pentru producția piscicolă vor fi amenajate 140 000 ha, la care se vor adăuga și amenajările din unele lunci, în total 230 000 ha;

— protecția apei și a mediului înconjurător se va asigura, în plus, și prin instalații speciale de epurare, în așa fel ca în rîuri să se verse numai apă curată; multe ape uzate vor fi folosite la irigări, nămolurile rezultate din epurări vor deveni îngrășăminte agricole, apa multor uzine va fi aproape total reciclată; se va mări numărul și eficiența instalațiilor de epurare. De menționat că în prezent funcționează peste *3 000 instalații* și stații de epurare a apelor uzate.

PROTECȚIA ȘI CONSERVAREA CALITĂȚII SOLULUI

SOLUL ȘI AGRICULTURA

Solul este o vastă uzină a naturii, care produce o mare cantitate de biomasă, folosită ca hrană de o parte din viețuitoare, inclusiv de om. Din acest punct de vedere, solul este cel mai important mijloc de producție pentru agricultură și silvicultură. Funcțiunile acestui component al mediului de viață sînt tot mai mult influențate de om.

Omul a devenit sedentar din momentul cînd a început să cultive pămîntul. Pe măsură ce populația s-a înmulțit și uneltele au fost perfecționate, suprafețe tot mai extinse de terenuri cu pădure, savană sau stepă au fost desțelenite și cultivate.

Stepa Europei de est, o bună parte din pădurile de cîmpie, de podiș ale Europei, pampasul sud-american și multe alte zone au devenit *mari grînare ale omenirii*. Azi, se apreciază că din cele 1,4 miliarde ha luate în cultură, dau producții în fiecare an numai 900 milioane ha (vezi tabelul de la p. 103).

Din rubrica a treia a tabelului rezultă că posibilitățile de extindere a terenurilor agricole sînt relativ limitate și bineînțeles se referă la locuri ce solicită amenajări foarte costisitoare (soluri cu fertilitate slabă și cu mari pericole de degradare). De exemplu, dacă s-ar defrișa, pentru agricultură, întinse păduri din bazinele Amazon sau Zair (Congo), aceasta ar duce la distrugerea aproape ireversibilă a solului, deoarece are un conținut redus de materie organică, e mult prea subțire, iar ploile l-ar spăla repede.

Terenuri agricole (în milioane ha)

Regiuni sau țări	Suprafața terenurilor luate în cultură	Terenuri cu recolte anuale	Suprafața maximă de teren agricol
America de Nord	220	110	392
Europa Occidentală	127	89	155
Japonia	6	6	8
Australia	58	19	150
Europa de Est și U.R.S.S.	280	193	382
America Latină	128	77	429
Africa de Nord și Orientul Mijlociu	53	29	86
Africa tropicală	167	13	423
Asia de Sud	268	235	278
China	118	100	122
Total mondial	1 425	875	2 425

Cu toate acestea, consumul de alimente la nivel mondial crește, mai ales din cauza creșterii populației. În acest context, *creșterea productivității solului este una din marile probleme pe care și le pune azi omenirea;* ea decurge din cererea mereu crescîndă de alimente.

Studiile efectuate în cadrul O.N.U, în această direcție, pornesc de la prognozele privind creșterea populației la nivel mondial și regional. Acestea indică o creștere masivă în țările în curs de dezvoltare, pînă prin 2025, după care va stagna, ajungîndu-se la o stabilizare prin anii 2075. Pe total, între 1975—2000, populația va crește cu 60% (mai mult însă în țările în curs de dezvoltare, unde va fi de 100%).

Dacă la creșterea numerică a populației adăugăm și creșterea cerințelor, rezultă că cererea de alimente, în jurul anului 2000, va fi enormă față de cea de azi. Astfel, dacă s-ar menține numai cererea actuală pe locuitor, va fi necesară în anul 2000, de 2,1 ori producția din 1970. Aceasta este desigur o sarcină enormă și ea necesită introducerea de noi terenuri în cultură și creșterea productivității solului de circa trei ori. Se apreciază că, chiar de s-ar menține numai nivelul actual, productivitatea solului se impune a crește cu 60% în țările dezvoltate și cu 60—100% în țările în curs de dezvoltare. Omenirea trebuie să se angajeze în ceea ce s-a numit „revoluția verde", pentru a-și satisface pe total nevoile alimentare.

Pe de altă parte, dezvoltarea tehnicii și chimizarea, care se cer din plin angajate în creșterea producției agricole, vor ridica tot mai multe probleme privind dezechilibrările în mediul înconjurător și în primul rînd poluarea. De aceea, omenirea trebuie să țină cont de dezvoltarea „revoluției verzi" și de rezolvarea prin studii minuțioase, a aspectelor negative ce se pot întrevedea.

AGRICULTURA AGRESIVĂ ŞI PĂŞUNATUL EXCESIV DEGRADEAZĂ SOLUL

Acest mediu complex se formează încet; după unele calcule este nevoie de 300—1 000 ani pentru formarea a 3 cm de sol. Dacă, însă, este lucrat defectuos şi abuziv, el poate fi distrus în cîţiva ani, sau numai în cîteva ore.

Principala cauză care duce la degradarea sau distrugerea totală a solului este *eroziunea* apelor sau cea eoliană. Acest duşman al solului este declanşat însă de către proasta gospodărire făcută de om de-a lungul timpului (v. fig. 32 şi 51).

Desţelenirea şi defrişarea în masă a terenurilor a început în neolitic. Populaţia fiind puţină şi teren mult, omul putea să-şi schimbe des locul de cultură şi păşunat, dînd răgaz refacerii solurilor. Societatea era deci într-un raport direct şi echilibrat cu natura. Maşinismul şi revoluţia industrială au dat omului mijloace puternice pentru o intervenţie masivă în natură, pentru desţeleniri şi defrişări. O dată cu acestea, a apărut însă şi *accelerarea eroziunii de către om*. Ea s-a declanşat prin cultivarea intensivă a solurilor fragile (cele din stepe, savane, de pe pante), care au fost lăsate fără covorul protector al vegetaţiei, ca şi prin păşuant excesiv şi tăierea pădurilor, care, de asemenea, au lăsat drum liber şuvoaielor de apă şi vîntului. Cel mai grav afectate au fost zonele tropicale, meridionale, plus terenurile în pantă, acolo unde există un anotimp cînd pămîntul cultivat rămîne complet dezgolit. Se citează exemple pentru Africa şi America Latină, unde *desţelenirea în masă* şi, respectiv, eroziunea ce a urmat unor secete îndelungate au făcut adevărate dezastre. De asemenea, *păşunatul excesiv* a dus la dispariţia aproape totală a solului în multe zone mediteraneene (înmulţirea caprelor, iar în Spania a oilor), ca şi în Africa, unde porţiunile de savane s-au transformat în stepe, iar apoi parţial în deşert. Cel mai dezastruos caz se citează în S.U.A., unde, la 12 mai 1934, după o secetă ce dura de 3 ani, s-au prefăcut în nori de praf 300 milioane tone de sol din cîmpiile situate în Kansas, Texas, Oklahoma, Nebraska şi Colorado; şi aceasta din cauza suprapăşunatului şi a desţelenirilor neraţionale, pentru grîu şi porumb.

Fig. 51. Declanşarea unei eroziuni în profunzimea solului pe urmele lăsate de care.

Degradarea solului este determinată şi de alte cauze, cum ar fi: *sărăturarea* (produsă de secete sau de irigatul în exces), scoaterea din circuit agricol prin *ocuparea cu construcţii industriale sau urbane şi chimizarea făcută neraţional* (îngrăşăminte, erbicide, insecticide). Urmările chimizării nu sînt pe deplin studiate, dar se pare că, uneori, duc la distrugerea a numeroase organisme ce contribuie din plin la fertilizarea solurilor, la reţinerea azotului necesar plantelor, la descompunerea materiei organice etc.; aşa, de exemplu, rîmele asigură 420 kg/m^2 materie organică într-un an, bacteriile pot atinge pînă la 1 tonă/ha etc., şi toate acestea pot fi omorîte de pesticide. În plus, unele produse chimice, mai ales D.D.T.-ul, poluează solul, lanţul efectelor negative atingînd sănătatea omului.

Fig. 52. Dealuri terasate, valorificate prin plantarea viţei de vie (Cochirleni, jud. Constanţa).

În total, se apreciază că omul a degradat, în stadii variate, aproape 700 milioane ha de teren agricol şi, totodată, a contribuit la dispariţia a 2/3 din pădurile naturale. În prezent, reintroducerea terenurilor degradate, în circuitul agricol (prin terasări, îndiguiri, desecări, aplicare de amendamente, perdele forestiere de protecţie etc.) constituie o importantă preocupare în numeroase ţări ale lumii.

MASURI AMELIORATOARE. FERTILIZAREA ARTIFICIALĂ

Omul a căutat de mult să mărească productivitatea solului, practicînd mai întîi o agricultură extensivă, cu rotirea pămînturilor cultivate, iar mai apoi irigînd (Mesopotamia, Egipt), adăugînd îngrăşăminte şi ameliorînd plantele. Azi, se conturează tot mai mult tendinţa, mai ales la ţările în curs de dezvoltare, să mărească productivitatea prin îngrăşăminte chimice şi pesticide şi prin folosirea unor soiuri de plante de mare productivitate.

Irigaţia are scopul de a îmbunătăţi regimul hidric al solului, acolo unde este negativ, în special în perioadele de vegetaţie. În zonele calde, tropicale, prin irigări se pot obţine 2—3 culturi, iar la legume chiar 5—7 culturi pe an.

Se citează, pe lîngă rezultatele obţinute în ţările dezvoltate, şi rezultatele obţinute în ţări ca Filipine şi Thailanda, care între anii 1960—1970 au reuşit, numai prin irigări, să mărească randamentul mediu al culturilor de orez cu 50%.

Studiile F.A.O. apreciază că între anii 1970—2000 este posibilă irigarea, pe tot Globul, a 80 milioane ha, din care 56 milioane în ţările în curs de dezvoltare (ceea ce înseamnă, la nivelul anului 2000, numai 5,6% din suprafaţa arabilă totală disponibilă a acestor ţări). La nivel mondial, problema irigaţiilor se judecă însă în corelaţie cu:

— asigurarea unor surse de apă sigure şi suficiente (amenajări de bazine hidrografice, folosirea apei subterane, sau a celei desalinizate);

— energia necesară pentru asigurarea sau aducerea apei (solară, eoliană, electrică etc.);

— influenţa evaporării apei din sistemele de irigare asupra circuitului hidrologic (exemplu: scăderea posibilă a Mării Caspice într-un ritm accelerat) sau asupra salinizării solurilor. Oricum, irigarea se extinde tot mai mult şi rezultatele sînt foarte bune acolo unde sistemele de irigat au fost concepute raţional.

În ţara noastră, suprafaţa irigată urmează să ajungă la sfîrşitul cincinalului 1986—1990, la 5,5—6,0 mil. ha.

Îngrăşămintele sînt absolut necesare, deoarece producţia agricolă îndepărtează an de an uriaşe cantităţi de substanţă organică, care altfel reintrau în circuitele solului. În ce priveşte îngrăşămintele organice, ele sînt de mult cunoscute. Dar, o dată cu descoperirea, acum cca 100 ani, a fenomenului de nutriţie minerală a plantelor, s-a trecut la sintetizarea şi utilizarea îngrăşămintelor chimice. Alături de irigări, ele reprezintă azi principalul mijloc de creştere a producţiei plantelor. Materiile prime pentru sinteză, cu excepţia fosforului, nu ridică, în

general, probleme dificile şi periculoase. Totuşi nu se cunosc pe deplin toate urmările aplicării acestor îngrăşăminte, sub aspectul poluării, al distrugerii ecosistemelor specifice solului, în special a unor microorganisme folositoare. Se tinde însă ca îngrăşămintele chimice să fie date în combinaţii care să corespundă cerinţelor plantelor şi ecosistemului solului. Au început să se folosească în acest sens chiar calculatoarele electronice, deoarece, depăşindu-se anumite doze, îngrăşămintele chimice devin poluante. Se pare că, procedîndu-se în acest fel, raţional, posibilităţile de creştere a producţiei agricole prin îngrăşăminte chimice sînt deosebit de mari.

Ameliorarea plantelor de cultură reprezintă o altă cale principală pentru extinderea ariilor de cultură a unor plante şi sporirea producţiei agricole. Mai întîi s-au făcut selecţionări empirice, iar azi de ele se ocupă instituţii specializate de cercetare, care produc, la scară mondială, soiuri şi hibrizi noi, cu însuşiri superioare ca rezistenţă şi productivitate. În acest sens se poate aminti şi aşa-numita „revoluţie verde" iniţiată de F.A.O., care în esenţă rezidă în crearea unor soiuri noi de cereale, mai ales grîu şi orez, adaptate mai ales pentru zonele cu mare lipsă de alimente din Asia de Sud şi America Latină. Unele din aceste soiuri au un potenţial productiv de 3—5 ori peste media obişnuită. Folosirea unor astfel de soiuri se face cu succes, urmărindu-se o anumită tehnică şi anumite restricţii, căci altfel nu dau rezultate.

Folosirea pesticidelor pentru distrugerea buruienilor, a insectelor dăunătoare şi a rozătoarelor a constituit un fel de umbrelă protectoare, sub care producţia agricolă a făcut mari progrese. Numai rozătoarele distrug anual cca 10% din recoltele lumii; se citează de exemplu Senegalul, unde, în anul 1976, invazia de şoareci a distrus 50% din producţia de porumb; să amintim, în plus, invaziile de lăcuste, unii gîndaci etc., plus paludismul, tifosul, febra galbenă, care au fost eradicate sau reduse cu DDT. S-a dovedit însă că pesticidele distrug nu numai inamicii noştri, acele insecte care reprezintă o plagă pentru omenire, dar primejduiesc grav şi echilibrul biologic al solului; anumite cantităţi, sau unele pesticide, între care îndeosebi DDT-ul, distrug viaţa din sol (bacterii, ciuperci, alge, viermi etc.), sărăcindu-l în calitatea sa de mediu complex de viaţă pentru producţia agricolă. Pericolul creşte şi prin persistenţa lor; nu se descompun, nu sînt dizolvabile, se acumulează an de an; după 8 ani, 1/2 din cantitatea de DDT este încă în sol. În plus, acestea distrug şi insecte utile, ca albinele, otrăvesc apele freatice şi lacurile, iar pe de altă parte, s-a observat că multe insecte dăunătoare capătă rezistenţă faţă de ele (ex. musca ş.a.).

De aici rezultă o mare dilemă: să se găsească formule optime pentru o *productivitate înaltă, dar care să menţină un mediu înconjurător sănătos.*

În etapa actuală, folosirea unor pesticide este însă necesară, dar cu prudenţă şi în cantităţi care să nu depăşească anumite praguri. Azi, se preconizează limitarea combaterii chimice şi alegerea unor metode selective, în sensul de a regla şi a nu extermina anumite specii şi de a evita formarea rezistenţei la dăunători. Substanţele chimice vor trebui înlocuite treptat cu „lupta biologică", adică găsirea şi

dezvoltarea altor vieţuitoare nedăunătoare, care, în mod natural, le distrug pe cele dăunătoare (exemplu: colonii de furnici care apără pădurile).

O agricultură ecologică este soluţia cea mai modernă, care tinde să separe în teritoriu ecosisteme şi microsisteme, respectiv să parceleze şi să orienteze culturile după diverse combinaţii ale factorilor ecologici (relief, microclimă, apă, resurse nutritive etc.) în scopul unei productivităţi sporite. Pentru aceasta sînt necesare studii profunde pe fiecare teren, dar şi schimbări permanente de optică, în raport cu progresul tehnologiei agricole, al diversificării alimentaţiei umane etc. Va fi o agricultură făcută cu multă „risipă" de inteligenţă. Cunoaşterea dinamicii fiecărui ecosistem conduce la o productivitate maximă, în condiţiile integrării armonioase a agriculturii în întreaga natură.

O agrotehnică diversificată şi adaptată cerinţelor de mediu, dar şi obţinerii de recolte superioare, este pe cale de a se impune tot mai mult. Amintim, ca un exemplu ieşit din comun, „agricultura fără arat" introdusă de Universitatea din Pennsylvania, care a cuprins deja 2% din terenurile S.U.A.; e vorba de semănat în mirişte, ceea ce reduce eroziunea solului cu 90%, reţine cu 50% mai multă apă, iar ecosistemele ce se formează în sol nu sînt distruse.

Pentru mărirea producţiei agricole, la nivelul solicitat în multe ţări în curs de dezvoltare, este necesar adesea transferul de tehnologie avansată, de cursuri de pregătire pentru cadre şi chiar de reforme agrare, schimbări sociale şi instituţionale care să realizeze cadrul necesar unor producţii mari.

REZIDUURILE SOLIDE

Reziduurile solide, care provin din activitatea menajeră, industrială, comercială, agricolă etc., duc la aglomerarea unor mari cantităţi de deşeuri pe suprafeţe întinse de teren şi la transformarea lor în surse de poluare, în primul rînd a solului, dar şi a aerului şi apelor. Creşterea considerabilă a cantităţilor de reziduuri solide, mai ales în marile aglomerări urbane, ridică importante şi dificile probleme privind stocajul, colectarea, transportul şi tratamentul final.

Stocarea reziduurilor menajere este bine să fie asigurată prin recipiente uşoare, din material plastic, care permit menţinerea lor curată, fiind în acelaşi timp rezistente la produsele chimice sau de alterare.

În unele ţări dezvoltate, reziduurile menajere se sortează în recipiente separate (pentru cutii de conserve, materiale plastice, hîrtii, cioburi de sticlă etc.) ceea ce uşurează revalorificarea acestora. Amenajarea de incineratoare cu funcţionare şi control automat, prevăzute cu dispozitive de sortare, sînt folosite în unele localităţi, cu bune rezultate, pentru producerea de energie electrică şi termică, chiar în zonele intens locuite, fără incomodarea populaţiei.

În prezent se caută ca evacuarea şi tratarea reziduurilor solide să se realizeze prin procedeele cele mai adecvate, în vederea evitării poluării mediului înconjurător şi a riscurilor epidemiologice, precum şi pentru recuperarea din conţinutul lor a numeroase materii prime (metal, celuloză, ceramică, mase plastice, cauciuc etc.) sau transformarea celor organice în biogaz şi îngrăşăminte pentru terenurile agricole.

Hidrocarburile ce se extrag din unele reziduuri pot fi folosite ca sursă de energie. Unele aşa-zise deşeuri, rezultate din industria chimică, pot fi valorificate ca înlocuitori ai unor materii prime, ca îngrăşăminte minerale sau ca surse de extracţie şi revalorificare a unor elemente. Unele reziduuri ale industriilor minieră şi metalurgică pot fi surse pentru obţinerea unor aliaje şi microelemente, altele ca materie primă în industria materialelor de construcţie sau ca amendament pentru soluri deficitare.

Valorificarea deşeurilor, a reziduurilor de orice fel, a materiilor şi materialelor secundare ce rezultă, în foarte mari cantităţi, din procesele de producţie sau consum a devenit în prezent, pentru multe ţări din lume, o preocupare de mare importanţă economică.

CUPRINS

Pag.

1. **Probleme teoretice** *(V. Tufescu)* ... 3
Noţiunea de mediu înconjurător ... 3
Geografia mediului înconjurător, ramură de sinteză a geografiei ... 3
Mediul natural şi mediul geografic ... 4
Termeni apropiaţi noţiunii de mediu înconjurător ... 4
Definirea mediului înconjurător ... 5
Mediul ecologic şi mediul geografic ... 6
Elemente componente ale mediului înconjurător ... 8
Componentele primare ... 8
Atmosfera Pămîntului propice vieţii ... 8
Apele şi mediul înconjurător ... 11
Teritoriul, suport al dezvoltării civilizaţiei umane ... 12
Componentele derivate ... 13
Vegetaţia, componentă esenţială a mediului înconjurător ... 15
Fauna şi rolul ei în modificarea peisajului ... 17
Solurile — sinteză a interacţiunilor de la suprafaţa uscatului ... 19
Componentele antropice ... 20
Aşezările omeneşti ... 20
Culturile agricole ... 22
Creşterea animalelor ... 26
Obiectivele industriale ... 28
Reţeaua căilor de comunicaţie ... 31
Relaţiile dintre componentele mediului înconjurător ... 33
Tipuri de relaţii ... 33
Interacţiunile din structura internă a mediului înconjurător ... 35
2. **Evoluţia mediului şi actualele zone de mediu pe Glob** *(V. Tufescu şi A. Ardelean)* ... 40
Evoluţia mediului în decursul erelor geologice ... 40
Scara geocronologică ... 40
Mediul terestru în Era arheozoică ... 41
Mediul terestru în Era proterozoică ... 42
Mediul terestru în Era paleozoică ... 42
Mediul terestru în Era mezozoică ... 43
Mediul terestru în Era neozoică ... 44
Modificări paleogeografice în peisaj ... 45
Modificări lente în natură ... 47
Factorul antropic ... 48
Reechilibrarea mediului înconjurător ... 50
Tipuri de medii geografice *(V. Tufescu)* ... 51
Tipuri de peisaj din zona caldă ... 51
Tipuri de peisaje la latitudini medii ... 57
Tipuri de peisaje polare şi subpolare ... 60
Mediul înconjurător în marile aglomerări urbane ... 62
3. **Utilizarea raţională şi protecţia mediului înconjurător** *(Gr. Posea)* ... 65
Echilibrele naturale şi deteriorarea lor ... 65
Principalele cauze ale degradării mediului natural ... 66
Cauzele degradării mediului sînt în strînsă conexiune ... 68
Forme de degradare a mediului înconjurător ... 68
Evoluţia tehnologiei şi raportul ei cu mediul ... 69
Protecţia mediului, o problemă esenţială a zilelor noastre ... 71
Protecţia mediului înseamnă conservare plus ocrotire ... 71
Protecţia mediului şi colaborarea internaţională ... 73
Peisajul geografic şi ocrotirea lui ... 75
Elementele peisajului şi analiza geografică ... 76
Peisajul natural şi presiunea umană ... 77
4. **Domenii prioritare ale conservării mediului** *(A. Ardelean)* ... 82
Pădurea, element echilibrat al mediului înconjurător ... 82
Pădurea ca element al mediului înconjurător ... 82
Influenţa pădurii asupra mediului ... 82
Funcţiile pădurii în cadrul mediului înconjurător ... 83
Despăduririle şi urmările lor ... 84
Conservarea şi amenajarea suprafeţelor forestiere ... 87
Protecţia şi conservarea calităţii aerului *(A. Ardelean)* ... 89
Aerul, componentă a mediului ... 90
Surse de poluare şi poluanţi ai aerului ... 90
Poluarea aerului şi fenomenele meteorologice ... 91
Metode de determinare a poluării aerului ... 92
Măsuri de combatere a poluării aerului ... 93
Zgomotul ca noxă complementară ... 93
Măsuri de combatere a zgomotului ... 94
Protecţia şi conservarea calităţii apelor *(Gr. Posea)* ... 95
Apa, element vital al mediului şi al vieţii ... 95
Creşte mereu necesarul de apă dulce ... 95
Circuitul şi rezervele de apă dulce ... 96
Soluţii pentru mărirea disponibilului de apă dulce ... 96
Autoepurarea şi pragul poluării ... 96
Sursele de poluare a apelor ... 97
Poluarea mărilor şi oceanelor ... 98
Măsuri de epurare şi antipoluante ... 99
Folosirea integrală, multifuncţională şi protecţia apei în România ... 101
Protecţia şi conservarea calităţii solului *(Gr. Posea)* ... 101
Solul şi agricultura ... 102
Agricultura agresivă şi păşunatul excesiv degradează solul ... 102
Măsuri ameliorratoare. Fertilizarea artificială ... 104
Reziduurile solide *(A. Ardelean)* ... 106